

**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS  
NÚMEROS RACIONALES**

**LUIS OLIVER BARRAGÁN ALVIS  
MIGUEL ANTONIO MURILLO FANDIÑO**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de  
Magíster en Educación**

**Directora  
CARMEN BEATRIZ CUERVO ARIAS  
Doctora en Educación**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
IBAGUÉ - TOLIMA  
2018**



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**  
**PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN**



**FORMATO PARA CALIFICACION DE TRABAJOS DE GRADO**

| <b>FUNCIONES</b>  | <b>CALIFICACION ASIGNADA</b> |
|---|------------------------------|
| 9. Aspectos de estilo y presentación  | 4.0                          |
| 10. Marco teórico y actualización de conocimientos.   | 4.0                          |
| 11. Método y técnicas adecuadas o de innovación en la metodología.  | 4.0                          |
| 12. Relevancia científica y/o tecnológica e importancia socioeconómica de los resultados y recomendaciones. | 4.0                          |
| <b>NOTA FINAL</b>   | <b>4.0</b>                   |

La calificación numérica equivale a la siguiente escala cualitativa así: Una nota definitiva menor de tres coma cero (3.0) equivale a REPROBADO; Entre tres coma cinco (3.5) y tres coma nueve (3.9) APROBADO, entre cuatro coma cero (4.0) y cuatro coma cuatro (4.4) SOBRESALIENTE, y entre cuatro coma cinco (4.5) cuatro coma nueve (4.9) MERITORIO y cinco coma cero (5.0) LAUREADO.

**COMENTARIO DEL JURADO CALIFICADOR**

el trabajo es pertinente y relevante,  
requiere mejorar la metodología y el  
marco teórico

**CALIFICACION CUALITATIVA** sobresaliente

**NOMBRE DEL JURADO**

ANDRES FELIPE VELASQUEZ MOSQUERA

FIRMA

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE**

LUIS OLIVER BARRAGAN ALVIS

FIRMA

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE**

MIGUEL ANTONIO MURILLO FANDIÑO

FIRMA

**NOMBRE DEL DIRECTOR TRABAJO DE GRADO**

CARMEN BEATRIZ CUERVO ARIAS

Barrio Santa Elena – Ibagué Colombia. Tel. directo 2668912

A.A. 546 – PBX 644219 – FAX (982) 644869 – 9800665348

## CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | 13   |
| <b>1. JUSTIFICACIÓN</b>   | 17   |
| <b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>                              | 18   |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA                                     | 18   |
| 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                                     | 21   |
| <b>3. OBJETIVOS</b>   | 22   |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL   | 22   |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS  | 22   |
| <b>4. MARCO REFERENCIAL</b>                                       | 23   |
| 4.1. ANTECEDENTES   | 23   |
| 4.2. MARCO TEÓRICO  | 29   |
| 4.2.1. La educación Matemática                                    | 29   |
| 4.2.2. Concepto de número   | 30   |
| 4.2.3. Secuencia matemática                                       | 30   |
| 4.2.4. Concepto de fracción                                       | 32   |
| 4.2.5. Secuencia didáctica  | 35   |
| 4.2.6. Resolución de problemas                                    | 45   |
| 4.2.7. Uso de tecnologías computacionales en educación matemática | 60   |
| 4.2.8. Evaluación por Competencias                                | 61   |
| 4.3. MARCO CONCEPTUAL   | 64   |
| 4.3.1. Número.  | 64   |
| 4.3.2. Numero Natural   | 65   |
| 4.3.3. Fracción   | 65   |
| 4.3.4. Parte-todo   | 65   |

|   |         |
|---|---------|
| 4.3.5. Todo, parte y fracción                     | 65      |
| 4.3.6. Fracción y Magnitud                        | 65      |
| 4.3.7. Razón                                      | 66      |
| 4.3.8. Operadores de razón                        | 66      |
| 4.3.9. Fracción Impropia                          | 66      |
| 4.3.10. Fracción Propia                           | 66      |
| 4.3.11. Fracciones homogéneas                     | 67      |
| 4.3.12. Fracciones heterogéneas                   | 67      |
| 4.3.13. Mínimo común múltiplo                     | 67      |
| 4.3.14. Porcentaje                                | 67      |
| 4.4. MARCO LEGAL                                  | 67      |
| <br><b>5. DISEÑO METODOLÓGICO</b>                 | <br>71  |
| 5.1. MÉTODO                                       | 71      |
| 5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA                          | 72      |
| 5.3. ESTRUCTURA METODOLÓGICA                      | 72      |
| 5.4. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS                   | 73      |
| <br><b>6. SECUENCIA DIDÁCTICA DE MATEMATICAS</b>  | <br>74  |
| <br><b>7. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>              | <br>130 |
| 7.1. Análisis del Pre-test                        | 130     |
| 7.2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE SECUENCIA DIDÁCTICA | 135     |
| 7.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS POST TEST             | 156     |
| <br><b>8. CONCLUSIONES</b>                        | <br>169 |
| <br><b>RECOMENDACIONES</b>                        | <br>172 |
| <br><b>REFERENCIAS</b>                            | <br>173 |



## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| <b>Tabla 1.</b> Marco legal .....  | 68   |
| <b>Tabla 2.</b> Secuencia didáctica .....  | 74   |
| <b>Tabla 3.</b> Rovira a números (Clase 1) .....   | 77   |
| <b>Tabla 4.</b> Rovira en el lenguaje cotidiano (Clase 2) .....  | 83   |
| <b>Tabla 5.</b> Rovira el todo; descubre las partes (Clase 3) .....  | 90   |
| <b>Tabla 6.</b> Suma y resta los empleos en Rovira .....   | 96   |
| <b>Tabla 7.</b> Multiplica y divide el empleo en Rovira (Clase 5).....   | 103  |
| <b>Tabla 8.</b> Recorre Rovira con decimales (Clase 6) .....   | 109  |
| <b>Tabla 9.</b> Rovira: Educación en porcentajes (Clase 7) .....   | 118  |
| <b>Tabla 10.</b> Campaña: Rovira en busca de superar sus problemas socio-económicos.   | 124  |
| <b>Tabla 11.</b> Diccionario de palabras por orden alfabético de la variable 1: Aprendizaje<br>sobre número después de clase 1. ....           | 142  |
| <b>Tabla 12.</b> Diccionario de palabras por distribución de frecuencia de la variable 1:<br>Aprendizaje sobre número después de clase 1 ..... | 142  |
| <b>Tabla 13.</b> Respuesta características género masculino de la variable 1: Aprendizaje<br>sobre número después de clase 1. ....             | 143  |
| <b>Tabla 14.</b> Respuesta características género femenino de la variable 1: Aprendizaje<br>sobre número después de clase 1. ....              | 144  |
| <b>Tabla 15.</b> Clase 1 vs Clase 8 .....  | 146  |
| <b>Tabla 16.</b> Clase 2 vs Clase 8 .....  | 149  |
| <b>Tabla 17.</b> Clase 3 vs Clase 8 .....  | 152  |
| <b>Tabla 18.</b> Clase 4.....  | 154  |
| <b>Tabla 19.</b> Clase 5 vs clase 8.....   | 157  |
| <b>Tabla 20.</b> Clase 6 vs Clase 8 .....  | 165  |
| <b>Tabla 21.</b> Clase 7 vs Clase 8 .....  | 166  |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Pruebas Saber grado quinto año 2016-2017.   | 19          |
| <b>Figura 2.</b> Triángulo relación Profesor-Alumno.   | 36          |
| <b>Figura 3.</b> Relación Profesor- Alumno-Saber-Contexto.   | 37          |
| <b>Figura 4.</b> Clasificación por Género.   | 130         |
| <b>Figura 5.</b> Edades de los participantes.  | 131         |
| <b>Figura 6.</b> Resultado de los estudiantes problema 1.  | 132         |
| <b>Figura 7.</b> Resultado de los estudiantes problema 2.  | 132         |
| <b>Figura 8.</b> Resultado de los estudiantes problema 3.  | 133         |
| <b>Figura 9.</b> Esquema para solución del problema 4.   | 134         |
| <b>Figura 10.</b> Resultado de los estudiantes problema 4.   | 134         |
| <b>Figura 11.</b> Resultado general de la prueba diagnóstica.  | 135         |
| <b>Figura 12.</b> Elementos o alimentos para los cuales es necesario el uso de fracciones para describir su medida.  | 156         |
| <b>Figura 13.</b> Elementos o alimentos para los cuales es necesario el uso de fracciones para describir su medida.  | 157         |
| <b>Figura 14.</b> Problema. Rovira es un municipio que basa su economía en la agricultura.   | 158         |
| <b>Figura 15.</b> Pliego de un estudiante donde se muestra la solución del problema.   | 159         |
| <b>Figura 16.</b> Suma y resta con fracciones homogéneas y heterogéneas.   | 160         |
| <b>Figura 17.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 3.   | 160         |
| <b>Figura 18.</b> Problema 4, en Rovira $\frac{1}{2}$ de la población total son mujeres, solamente $\frac{3}{4}$ de las mujeres están habilitadas para trabajar. | 161         |
| <b>Figura 19.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 4.   | 162         |
| <b>Figura 20.</b> Problema 5. Problema, ubiquemos a Rovira en una recta numérica.  | 162         |
| <b>Figura 21.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 5.   | 163         |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 22.</b> Problema 6, en la zona urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto.                        | 164 |
| <b>Figura 23.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 6.  | 164 |
| <b>Figura 24.</b> Problema 7 Relación: Parte-todo, Representación gráfica, decimal y porcentaje.                                    | 165 |
| <b>Figura 25.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 7.  | 165 |
| <b>Figura 26.</b> Problema 8. Que aprendió y le sorprendió de su municipio Rovira, durante la aplicación de la secuencia didáctica. | 166 |
| <b>Figura 27.</b> Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 8.  | 166 |
| <b>Figura 28.</b> Resultado Total del Post- test.   | 167 |



## LISTA DE ANEXOS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>Anexo A.</b> Consentimiento Informado.   | 183         |
| <b>Anexo B.</b> Pre-test.   | 185         |
| <b>Anexo C.</b> Post- test.   | 188         |
| <b>Anexo D.</b> Reporte histórico de comparación para el grado tercero y quinto en matemáticas para los años 2016-2017 ICFES. | 191         |
| <b>Anexo E.</b> Evidencias fotográficas.  | 192         |

## RESUMEN

Los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales han sido indagados por diferentes investigadores, encontrando en los docentes problemas como falta de comprensión de los conceptos matemáticos. La Institución Educativa Francisco de Miranda, sede Laura María Zarate de Gil, zona urbana del municipio de Rovira, Tolima (Colombia), no es ajena a esta problemática.

Esta preocupación llevó a implementar una secuencia didáctica diseñada, teniendo en cuenta a Guy Brousseau y Díaz Barriga; para la conceptualización matemática: concepto de número y su utilización en diferentes contextos a Castro, Rico, & Castro y la fenomenología *de las estructuras matemáticas* de Hans Freudenthal y en cuanto a la resolución de problemas a George Pólya.

La secuencia didáctica, fue estructurada en 8 sesiones o clases. Desde la primera sesión a la última, tiene en cuenta el uso de las tecnologías de información y la comunicación, como el contexto social, cultural y económico del municipio de Rovira, y desde allí, todas las actividades son desarrolladas para hacer del contexto, una mediación para aprender las matemáticas. Con una investigación acción participativa y un análisis de la implementación de la secuencia didáctica a partir de análisis cualitativo y cuantitativo el cual muestra que los estudiantes comprendieron el concepto fracción y son capaces de aplicarlo en la resolución de problemas.

Se resalta que esta secuencia didáctica ayuda a docentes a comprender conceptos matemáticos como el de fracción y por lo tanto a enseñarlo y a evaluarlo, y que puede ser usada por los docentes de básica primaria y media. Y a los estudiantes les ayuda a desarrollar las competencias matemáticas: *competencias de comunicación, representación y modelación, planteamiento de problemas y resolución de problemas, razonamiento y argumentación; y competencias tecnológicas y en uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.*

La *Línea de investigación Educación Matemática* dirigida por la directora de este trabajo de grado, pensando siempre en las dificultades conceptuales, didácticas y evaluativas de los docentes del departamento del Tolima, nos propuso diseñar e implementar la Secuencia didáctica que a continuación se presenta como el aporte relevante de esta investigación para la comunidad educativa de la región y porque no decirlo para el país.

**Palabras Claves:** Secuencia didáctica, enseñanza y aprendizaje, fracción, número racional, resolución de problemas.

## **ABSTRACT**

The problems of the teaching and learning of rational numbers have been investigated by different investigations, finding in the teachers problems such as the lack of understanding of mathematical concepts. The Francisco de Miranda Educational Institution, headquarters of Laura María Zarate de Gil, an urban area of the municipality of Rovira, Tolima (Colombia), is no stranger to this problem.

This concern led me to implement a didactic sequence designed, taking into account Guy Brousseau and Díaz Barriga; for the mathematical conceptualization: concept of number and its use in different contexts to Castro, Rico, & Castro and the phenomenology of the mathematical structures of Hans Freudenthal. Regarding the resolution of problems to George Pólya.

The didactic sequence was structured in 8 sessions or classes. From the first session to the last, it takes into account the use of information and communication technologies, such as the social, cultural and economic context of the municipality of Rovira, and from there, all activities are developed to make the context, a mediation to learn mathematics. With a participatory action research and an analysis of the implementation of the didactic sequence from qualitative and quantitative analysis which shows that the students understood the concept fraction and are able to apply it in solving problems.

It is emphasized that this didactic sequence helps teachers to understand mathematical concepts such as the fraction and therefore to teach and evaluate it, and that it can be used by elementary and middle school teachers. And to the students it helps them to develop mathematical competences: communication, representation and modeling competencies, problem solving and problem solving, reasoning and argumentation; and technological competences and in use of information and communication technologies.

The Line of Mathematical Education research directed by the director of this degree work, always thinking about the conceptual, didactic and evaluative difficulties of the teachers of the department of Tolima, proposed us to design and implement the didactic Sequence that is presented next as, the relevant contribution of this research the educational community of the region and why not say it for the country.

**Keywords:** didactic sequence, teaching and learning, fraction, rational number.

## INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo la globalización ha exigido una sociedad competitiva, capaz de poseer conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan avanzar en contextos económicos, educativos, políticos, sociales y ambientales complejos. Desde la *Línea de Educación Matemática*, se viene liderando cambios en las instituciones educativas del departamento del Tolima. Los estudiantes de la Maestría en Educación, han de liderar estos cambios, en el plan de área, y especialmente en el plan de clase, que incluyan prácticas innovadoras, para que los estudiantes conozcan la problemática real de su entorno y región, y así puedan aplicar sus conocimientos en la solución de los mismos.

Al respecto, Arias (2008), en entrevista realizada por el Periódico Al Tablero, expresa que:

Las tendencias del desarrollo mundial deben hacer parte de la educación formal, desde la básica hasta la superior. Los educadores deben estar al tanto del desarrollo productivo regional, nacional e internacional, para analizar conjuntamente con los estudiantes los avances tecnológicos y las tendencias. (párr. 4)

Con lo citado anteriormente, se expone que la educación es uno de los principales factores que inciden significativamente, para que el individuo sea competente en el campo social, económico, político y cultural; es así que se deben desarrollar en los estudiantes habilidades matemáticas, en cuanto a la resolución de problemas con la incorporación de estrategias didácticas en las clases, que contribuyan al mejorar la dificultad que tienen en el uso adecuado de estos números.

Para lo anterior, se desarrolló una secuencia didáctica, donde se emplean diferentes estrategias con el apoyo de herramientas tecnológicas y material manipulativo contextualizado, basado en el reconocimiento de las principales características del

municipio de Rovira- Tolima (Colombia). Dicha secuencia didáctica se diseñó para que los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Francisco de Miranda Sede Laura Zarate de Gil del Municipio de Rovira Tolima, comprendieran el concepto de número racional o fracción, como parte de un todo, medida, porcentaje, números decimales y aplicación en la resolución de problemas.

En el desarrollo de la secuencia didáctica se tuvo en cuenta a Pólya (1965), con los pasos para la resolución de problemas matemáticos, los cuales se enumeran a continuación: *Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan y Examinar la solución.* (Pólya, 1965, p. 28-35)

Igualmente, se tuvo en cuenta a Freudenthal (1994), donde se pretende implementar *la fenomenología didáctica* cuyo objetivo principal es facilitar a los estudiantes la construcción del *objeto mental fracción*, y que vean la aplicabilidad y sentido a lo que observan y realizan dentro y fuera de la clase. Donde ellos, se interesen por la construcción de nuevos conocimientos, viendo la utilidad de fracciones en la vida cotidiana. En este caso se utiliza una secuencia didáctica denominada: Conoce a Rovira “Encanto de Manantiales” con números fraccionarios, con el cual se pretende cumplir los objetivos propuestos en este trabajo.

A continuación se presenta de manera sucinta cada uno de los capítulos que componen este proyecto; en el primer capítulo se presenta la descripción del problema, el cual está centrado en el aspecto socio económico vivido por la comunidad educativa en la región, el bajo nivel educativo, el no uso de las tecnologías de la información y la comunicación, además los resultados de las pruebas nacionales como internacionales y la falta de compromiso en el grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Francisco de Miranda Sede Laura Zarate de Gil del Municipio de Rovira Tolima.

En el segundo capítulo se establecen los objetivos de la investigación, con el objetivo general se pretende diseñar e implementar una secuencia didáctica para un aprendizaje matemático significativo del concepto fracción, haciendo uso de las tecnologías de la

información y la comunicación y de situaciones problemas que requieren el uso de números fraccionarios, para su situación en el contexto escolar de los estudiantes.

El siguiente capítulo utilizando los recursos bibliográficos se presenta de manera teórica y argumentativa los antecedentes, el marco referencial y teórico; con el apoyo de autores como los que se presentan en los antecedentes, que tomados de investigaciones que hacen aportes significativos al presente proyecto, se pretende hacer un barrido bibliográfico que complemente cada tema a tratar del presente escrito. A nivel nacional, se citan los siguientes:

González (2012) “Estrategias para Optimizar el Uso de las TIC’s en la Práctica Docente que Mejoren el Proceso de Aprendizaje”. Igualmente, Micán (2014) “Diseño de TIC para la resolución de problemas matemáticos en el grado segundo de básica primaria”.

También; Simanca y Barroso (2016) “La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC”. Por otro lado, Araque, Arenas, & Carvajal, (2016) “Las tic, una herramienta didáctica para mejorar la interpretación y comprensión de los números fraccionarios en el grado tercero”. Del ámbito internacional: Toala, (2009), ‘La aplicación de las tics en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año’.

En cuanto a los referentes teóricos se citan los siguientes: sobre la Adquisición del concepto de número desde diferentes contextos, se cita a Castro, Rico & Castro; en cuanto al concepto de número racional se cita a Freudenthal; sobre la resolución de problemas matemáticos, citados por Noda (2000, pp, 60-64) desde de la Psicología a: Dewey (1933), Wallas (1926), Duncker (1945), Wertheimer (1954), Newell y Simon (1972); y desde la matemática, se cita a Mason, Burton y Stacey (1988), Mayer (1986), Bransford y Stein (1984), Polya (1954, 1957, 1962), Schoenfeld (1985), Goldin (1985,1987), Guzmán (1991), de los cuales se hace mayor referencia a Pólya (1965), con su modelo para la resolución de problemas con las fases que se nombran a continuación: Comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y examinar la solución obtenida.



Además se tuvieron en cuenta otros autores como Guy Brousseau y Díaz Barriga los cuales orientan la manera como desarrollar secuencias didácticas en las aulas de clase. En cuanto al diseño metodológico se evidencia que el trabajo hace parte de la investigación acción participativa, bajo el enfoque cualitativo, con instrumentos como la observación directa de cada una de las clases.

Se hizo una intervención con la aplicación de una secuencia didáctica denominada Conoce a Rovira “Encanto de Manantiales” con números fraccionarios, la cual se desarrolló en 8 clases de 3 sesiones cada una. Las clases fueron pensadas teniendo en cuenta a Encarnación Rico, Freudenthal, Pólya, Guy Brousseau y Díaz Barriga; además del uso de las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo para el desarrollo de las clases.

## 1. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se ha visto la necesidad de crear metodologías que procure mejorar y actualizar la forma de enseñanza en las prácticas educativas a través del desarrollo de una manera didáctica frente a los procesos de aprendizaje, siendo consecuente con los cambios que se han dado en las concepciones sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las mismas.

Implementar un método de enseñanza que permita el aprendizaje de los números racionales, buscando una mejor manera de enseñar logrando la comprensión de conceptos matemáticos, que lleven a evaluar no solo los resultados del educando sino la forma de enseñar o transmitir la información por parte del docente.

Con la implementación de una secuencia didáctica se busca que a través de la novedad y la innovación los estudiantes logren superar la problemática vivenciada llevándolos a un contexto más consecuente con un ámbito donde la educación sea un estilo de vida y logre un aprendizaje significativo.

Siendo consecuentes con lo anterior en la Institución Educativa Francisco de Miranda, sede Laura María Zarate de Gil, zona urbana del municipio de Rovira, Tolima (Colombia), se implementó una secuencia didáctica teniendo como base teórico a estudiosos como Encarnación Rico, Freudenthal, Pólya, Guy Brousseau y Díaz Barriga que lleven a estructurar la manera de enseñar y aprender las matemáticas y crear resolución de problemas con el uso de los números racionales, logrando integrarlas a la vida cotidiana.

La aplicación de esta nueva metodología busca superar los problemas de desempeño dando resultados en las pruebas de estado que muestren a la institución en un nivel educacional superior.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La Institución Educativa Francisco de Miranda, sede Laura María Zarate de Gil está ubicada en el casco urbano del municipio de Rovira Tolima; se caracteriza por tener una población amenazada por la violencia, micro tráfico, prostitución y la delincuencia. Otro factor que perjudica la población es “el nivel económico de las familias, ya que dependen básicamente del cultivo de café”, producto que en los últimos años no ha tenido una producción adecuada debido a las altas temperaturas, lo que hace que sus ingresos económicos se vean afectados (Municipio de Rovira, 2016).

Igualmente el proceso educativo se ve afectado por el entorno familiar, porque gran parte de los hogares son disfuncionales, por esta razón los niños deben convivir en su mayoría con uno de los padres, un familiar o personas ajenas a su familia, esto puede desmotivar a los estudiantes en el desarrollo de sus actividades dentro y fuera de la clase.

Según lo explica la Doctora Sánchez (2009), socióloga de la Universidad Nacional y especialista en niñez, en una entrevista realizada por la emisora Caracol Radio:

Los padres deben motivar a los hijos en el cumplimiento de sus responsabilidades, fomentarles la creación de hábitos de estudio, reforzarles sus cualidades positivas y promoverles valores. Las tareas las hacen los niños; los padres solamente deben acompañarlos y ayudarles en aquellos temas que realmente tengan verdadera dificultad. (Sánchez, 2009)

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, se puede evidenciar que algunos estudiantes no cuentan con el acompañamiento de una persona responsable en el desarrollo de sus actividades escolares y la experiencia como maestros muestra que ellos no responden con los compromisos académicos, además, no cuentan con

materiales para el desarrollo de las actividades académicas, su presentación personal ( uniforme) no es apropiado y en algunos casos su alimentación nutricional no es adecuada; todo lo anterior posiblemente, conlleva a que los estudiantes presenten un bajo rendimiento académico, específicamente en lo relacionado con la resolución de problemas matemáticos en cuanto a los números fraccionarios, lo cual se evidencia en las pruebas internas (evaluaciones, trabajos escritos, etc.) y externas (Supérate con el Saber, Aprendamos y Pruebas Saber ) , como lo muestra el reporte histórico de comparación del ICFES año 2016- 2017. (Ver Figura 1 y anexo 4).

**Figura 1: Pruebas Saber grado quinto año 2016-2017**

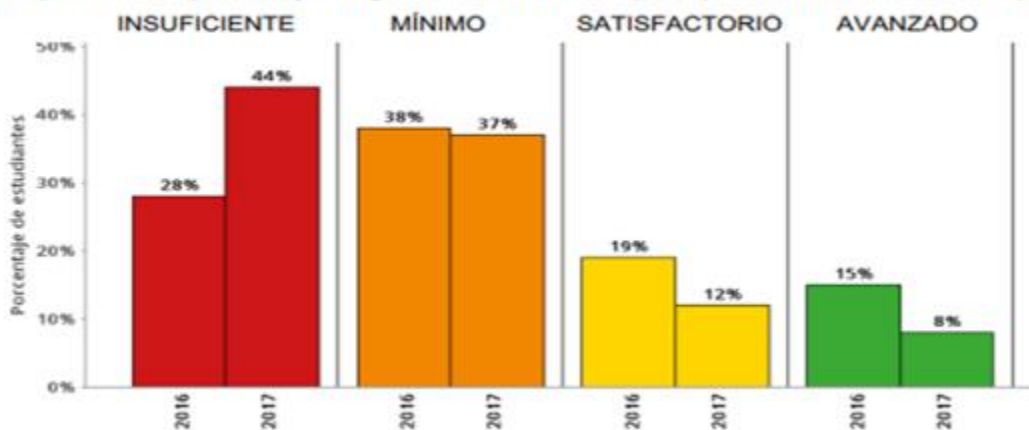
Reporte historico de comparacion entre los años 2016 - 2017

**Resultados de quinto grado en el área de matemáticas**

**1. Número de estudiantes evaluados por año en matemáticas, quinto grado**

| Año  | Número de estudiantes evaluados |
|------|---------------------------------|
| 2016 | 89                              |
| 2017 | 154                             |

**2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto**



Fuente: (ICFES, 2017)

A lo anterior se suma que la Institución Educativa, cuenta con herramientas tecnológicas como computadores, televisores, video beam, tablets, etc, pero los docentes de la sede no utilizan estos recursos en el desarrollo de las actividades académicas porque no

tienen la formación apropiada en el campo de la tecnología y no prestan importancia a la implementación de estas herramientas.

Por lo anterior cabe resaltar lo citado por Maldonado en las siguientes palabras:

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han generado nuevas perspectivas con respecto a los roles del profesor y de los estudiantes, en la redefinición de las metodologías didácticas y de participación, así como de los sistemas de evaluación de los aprendizajes. (Maldonado, 2016, p. 4)

Como se puede apreciar las tics en la educación juegan un papel preponderante en el campo educativo, en el momento cuando el docente interactúa con su estudiante en la construcción y evaluación de su aprendizaje en el aula, porque a partir de ellas los alumnos se verán motivados en el desarrollo de sus actividades académicas potenciando las competencias matemáticas.

Es así que la Unesco expresa lo siguiente:

Más allá de las habilidades de pensamiento, las disposiciones de pensamiento son importantes. Los estudiantes deben tener sensibilidad para saber cuándo y cómo aplicar sus habilidades. El desarrollo de estas competencias puede fomentarse mediante la creación de una cultura de pensamiento en el aula. (Unesco, 2009, p. 96)

Partiendo de lo expresado por la UNESCO, la tarea del docente en el aula de clase es la de potenciar en sus estudiantes la cultura del pensamiento, permitiéndole estrategias que conlleven al desarrollo de habilidades en el proceso de aprendizaje.

Teniendo en cuenta la problemática planteada se hace necesario la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ya que estas tienen un potencial

reconocido para apoyar el aprendizaje, el conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias para el aprendizaje autónomo, fortalece el trabajo en grupo, mejora la autoestima y motiva al estudiante para la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto a los docentes, algunos de ellos a la hora de enseñar las fracciones o números racionales, por lo general solo dan importancia a uno o dos significados del concepto de fracción, lo que ocasiona rupturas en la comprensión de tan importante concepto.

Además, el nivel educativo de la escuela, del municipio y el departamento del Tolima, siempre dependerá de la formación, motivación y aprendizaje permanente de los profesores. Por eso es preocupante que algunos docentes (profesionales y licenciados), no se sienten capacitados para enseñar estos conceptos, esto es un problema, puesto que la falta de comprensión conceptual, pedagógica, didáctica y evaluativa, como la no conexión de los conceptos con problemas del contexto o situaciones de la vida cotidiana, por parte del docente, no permite aprendizajes significativos, sino por el contrario son obstáculos epistemológicos que permanecerán posiblemente durante toda la vida en un estudiante.

Por lo expuesto anteriormente se propone este proyecto de investigación con el propósito de dar respuesta al siguiente interrogante:

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Será que al diseñar e implementar una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de racionales, los estudiantes de grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Francisco de Miranda (Sede Laura María Zarate de Gil de Rovira, Tolima-Colombia), son capaces de resolver problemas que requieran números racionales?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar e implementar una secuencia didáctica para un aprendizaje matemático significativo del concepto fracción, haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación y de situaciones-problema que requieren números fraccionarios para su solución, en el contexto escolar de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Francisco de Miranda sede Laura María Zarate de Gil de Rovira, Tolima (Colombia).

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar una prueba diagnóstica a los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Francisco de Miranda Sede Laura María Zárate de Gil, para detectar fortalezas y debilidades en el uso de las fracciones.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje significativo de las fracciones, a partir de la resolución de problemas matemáticos con números fraccionarios contextualizados en las generalidades del municipio de Rovira con el apoyo de las TIC.
- Explicar el impacto de la secuencia mediante un análisis estadístico textual.
- Evaluar la secuencia didáctica con un post- test sobre el concepto de número en diferentes contextos (como secuencia, recuento, cardinal, ordinal, medida y código); el concepto de fracción como: decimal, porcentaje, y la resolución de problemas de la vida cotidiana que requiera el uso de las fracciones, para comparar los resultados obtenidos con el pre-test.

## 4. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se pretende mostrar los referentes teóricos que fundamentan este trabajo, los cuales están directamente relacionados con el tema en estudio, comenzando por algunos antecedentes, una reflexión acerca de la educación matemática, algunos de los autores que han aportado con sus estudios e investigaciones a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sobre el uso de tecnologías computacionales como mediadoras en estos procesos, como también algunos aportes importantes del MEN de Colombia hacia la transformación del currículo de matemáticas, incorporando nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas para la educación básica y media.

### 4.1. ANTECEDENTES

A continuación, se hace una presentación de algunas investigaciones a nivel nacional e internacional que sustentan este trabajo de grado:

A nivel nacional, sobresale la tesis *“Estrategias para Optimizar el Uso de las TIC’s en la Práctica Docente que Mejoren el Proceso de Aprendizaje”* (González, 2012, p.5), se analizaron las estrategias para optimizar el uso de las TIC en la práctica docente, que puedan mejorar el proceso de aprendizaje, específicamente en la Institución Educativa Cascajal, en Timaná, Huila Colombia. Este autor, bajo un enfoque cualitativo, aplicó instrumentos como la entrevista y la observación a docentes y estudiantes, con el objetivo de determinar de qué manera se puede optimizar el uso de las TIC.

Con este ejercicio investigativo, se evidenció que los docentes emplean metodologías tradicionales como desplazar los alumnos al aula de informática para que consulten conceptos y los transcriban al cuaderno sin tener en cuenta aspectos relacionados con la planeación didáctica, por lo que se concluyó que los docentes presentan dificultades en el uso técnico y didáctico de las TIC realizando este tipo de prácticas.



El autor recomienda, como estrategias para el uso óptimo de las TIC, que estén articuladas al PEI, reformulando la práctica pedagógica desde la didáctica aprovechando herramientas de visualización y comunicación.

En lo concerniente a la resolución de problemas matemáticos y su relación con el uso de las TIC en básica primaria, se encontraron las siguientes investigaciones:

Otra investigación denominada ‘Diseño de TIC para la resolución de problemas matemáticos en el grado segundo de básica primaria, Centro Educativo la Ceja Mesitas, Aipe (Huila)’ (Micán, 2014), la autora, trabajando sobre la resolución de problemas matemáticos en la básica primaria, y su relación con el uso de las TIC, desarrolló este trabajo con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio del diseño de estas herramientas que contribuyan a la resolución de problemas matemáticos en el grado segundo de básica primaria.

Micán (2014), propone el diseño de TIC para la resolución de problemas matemáticos, basada en un estudio y análisis de los resultados de una institución educativa, donde se evidenció el bajo rendimiento en el área de matemáticas, principalmente en los procesos de resolución de problemas. Para ello, se aplicaron instrumentos como una ficha de observación, entrevistas y encuestas, que evidenciaron el nivel de utilización de las TIC en el aula de clases y su posterior incorporación en el área de matemáticas.

Al finalizar, el estudio logró corroborar que los estudiantes ven las matemáticas, por lo general, como un conjunto de símbolos y fórmulas aburridas; es decir, lo interpretan como caracteres analíticos y gráficos y agregan un factor motivacional. Entre los resultados obtenidos se destaca que el desarrollo del razonamiento matemático está en relación directamente con la motivación y con los conceptos previos que el estudiante posea en relación al área. En este sentido, las actividades dentro del aula deben estar planeadas y diseñadas con el propósito fundamental de atraer y mantener la atención de los estudiantes durante el proceso cognitivo y en su proceso de evaluación con el fin de evidenciar el logro de la competencia.

De lo anterior se puede deducir que es posible, a través de las plataformas y herramientas multimediales, que las dificultades matemáticas pueden ser superadas.

En Bogotá, Simanca y Barroso (2016, pp. 2-5), desarrollaron una investigación en la Institución Educativa Departamental El Tequendama, ubicada en el Municipio de Mesitas. En su trabajo, se cita que

La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC; es común que los estudiantes encuentren muchas dificultades al operar fraccionarios, por tal motivo es primordial innovar los métodos de enseñanza; con este fin se realizó una propuesta utilizando las TIC como herramienta para reforzar los procesos de enseñanza aprendizaje, *Teaching of the Fractionals with Support of an ICT resource* creando espacios pedagógicos a fin de motivar al estudiante a aprender de forma didáctica.

En tesis “Las tic, una herramienta didáctica para mejorar la interpretación y comprensión de los números fraccionarios en el grado tercero de la I.E.R La Blanquita de Murri, Sede Chimurro, del municipio de Frontino, Antioquia” (Araque, Arenas, & Carvajal, 2016, p. 3) los autores investigaron sobre la posibilidad de mejorar la comprensión e interpretación de los números fraccionarios, por medio de actividades virtuales, diseñados especialmente para motivar el aprendizaje de las matemáticas de una forma divertida, por esta razón se optó por diseñar en la plataforma Moodle, una herramienta o cursos interactivo, permitiendo al docente configurar el contenido y al estudiante construir su aprendizaje por medio de experiencias significativas en el aula.

Los estudiantes objeto del presente estudio, presentan dificultades tales como bajo rendimiento en el dominio, la interpretación y la comprensión de los números fraccionarios. En las clases no se han utilizado herramientas tecnológicas adecuadas para hacer más significativa la temática; las herramientas de apoyo didáctico son pocas para el desarrollo de las actividades y la mayoría de los estudiantes no logran resolver problemas matemáticos sencillos con los números fraccionarios.

Se pudo analizar que los estudiantes cuando utilizaron las TIC, en la resolución de problemas matemáticos con números fraccionarios, mejoraron su nivel académico, debido a la motivación que estas conllevan en su proceso de aprendizaje.

Entre los antecedentes a nivel internacional, se hallan el trabajo llamado 'La aplicación de las tics en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año del colegio "Paulo e Macías", en el período lectivo 2009-2010 (Toala, 2009, p. 8,9 y 58) se propone una innovación curricular para que los docentes del área de matemáticas utilicen las TIC y con la aplicación de herramientas multimedia, en el proceso enseñanza aprendizaje, donde el profesor convierta el aula de clase en una sala interactiva, e investigadora.

De acuerdo con el autor, se requiere capacitar a los profesores de matemáticas en la utilización de las TIC como herramientas pedagógicas para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y que sea incluido en los planes de estudio. Concluye también que las autoridades del plantel implementen un área virtual para esta materia.

El autor insiste además en la necesidad de que "los docentes sean capacitados en el manejo de las herramientas tecnológicas, adecuación de la sala de informática con computadores, videobeam, videos, entre otros, al igual que la inclusión en el plan de estudio el uso de las tics" (Toala, 2009, p. 8-9 y 58).

Según el Toala (2009)

Debido a que el plan de estudios de la Institución Educativa objeto de estudio no muestra estrategias claras para que los docentes utilicen las TIC en el desarrollo de sus clases, se debe a que ellos muestran apatía hacia la utilización de estas herramientas tecnológicas porque no tienen la formación ni el interés de capacitarse en este campo, o si las utilizan no le dan el uso pedagógico requerido, porque solo las usan como herramienta de consulta en las clases. (p. 5)

Estos trabajos revelan conclusiones importantes con relación a la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, las cuales contribuyen significativamente a la motivación de los estudiantes y su aprendizaje en cualquier área del conocimiento, específicamente en el área de matemáticas.

Cuando se habla de las TIC y su aplicación en el proceso educativo, en lo que se refiere al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, Marquès, (2013) señala *“Como en los demás ámbitos de actividad humana, las TIC se convierten en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas donde pueden realizar múltiples funcionalidades”*

A partir de lo citado por el autor, se puede afirmar que las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de cualquier área del conocimiento, específicamente en el área de matemáticas, se convierten en una herramienta necesaria debido a que los estudiantes mediante la utilización de diferentes recursos tecnológicos se sienten motivados a la hora de realizar actividades académicas, ya que ellos por ser nativos digitales se encuentran inmersos en la tecnología y se les facilita el uso de la misma.

El mismo autor expresa que: “La sociedad de la información en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo” (Marqués, 2013, p. 6).

Lo expresado por Marquès se evidencia en el entorno social, cultural y familiar, puesto que, para los niños, el uso de las herramientas tecnológicas se convierte en una actividad cotidiana, sin la orientación adecuada sobre los beneficios que esta tiene para la formación y el aprendizaje de las personas.

Por otro lado, el entorno escolar no es ajeno a que los estudiantes utilicen con facilidad y de manera inadecuada dispositivos tecnológicos como celulares, tabletas y portátiles. Por esta razón, los docentes deben aprovechar este recurso en las diferentes áreas del conocimiento, especialmente los procesos de enseñanza y aprendizaje de las

operaciones matemáticas básicas, y que los estudiantes desarrollen actividades académicas, motivados por uso de la tecnología y su aprendizaje se torne significativo. Al hablar de motivación proporcionada por las herramientas tecnológicas, se destaca lo siguiente Rodríguez (2007)

Para aprender se necesita un aprendiz motivado y el uso de las TIC motiva ampliamente a los niños que se sienten rápidamente atraídos debido a los estímulos sonoros y visuales...La potencia gráfica de los ordenadores permite visualizar ideas, concretamente matemáticas, desde diversas perspectivas. Así motivados, implicados, centrados y con la necesidad de coordinar correctamente ojo y mano, los aprendices, en función del programa o multimedia con el que se trabaje, pueden realizar aprendizajes de tipo conceptual, procedimental y actitudinal. (p. 35)

Teniendo en cuenta lo anterior la familia se convierte en un escenario importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños, toda vez que son motivadores natos en estos procesos y de acompañamiento en las tareas surgidas extra clase.

Legarreta (2017), en su trabajo “Las tic como recurso para la enseñanza de las fracciones en segundo de primaria”, se basó en el desarrollo de una unidad didáctica en la que se trabajó el tema de las fracciones, con el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y material manipulativo. Se desarrollaron actividades apoyadas con el juego y situaciones reales de los estudiantes, las cuales tenían el objetivo de enseñar y el estudiante de aprender el concepto de fracciones con el uso de las Nuevas Tecnologías.

Se utilizó una metodología variada en la que destacó el trabajo colaborativo, la cooperación entre los estudiantes, la participación y la retroalimentación entre el docente y el alumno. Como recomendación por parte del autor es conveniente

no utilizar una sola metodología (tradicional) en la que el docente solo se encarga de orientar un tema determinado en el tablero, sin la utilización de otros recurso didácticos innovadores como las tic, el juego, la utilización de material concreto, que hacen de las clases una actividad dinámica fomentando el aprendizaje significativo. (Legarreta, 2017, p. 9)

## **4.2. MARCO TEÓRICO**

**4.2.1. La Educación Matemática.** Una de las principales preocupaciones de la educación matemática es contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles de escolaridad, tema que ha sido motivo de estudio y análisis por parte de algunos investigadores, quienes han aportado sus conocimientos para mejorar la calidad de la educación matemática del país y de donde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) se ha basado para la elaboración de los lineamientos curriculares en matemáticas, lineamientos de Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas, como también los estándares básicos en matemáticas, para la educación básica y media de Colombia.

Al hablar de educación matemática, Castro (2017, p.1) plantea lo siguiente:

La Matemática constituye una forma de aproximación a la realidad; brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas no sólo del ámbito escolar, sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber. (Castro, 2017, p. 1)

Es importante aclarar aquí, que cuando se haga referencia a la educación matemática, se entienda como lo expresan Rico y Sierra (2000) “como un conjunto de ideas, conocimientos, procesos, actitudes y, en general de actividades implicadas en la

construcción, representación, transmisión y valoración del conocimiento matemático que tiene lugar con carácter intencional” ( p. 79).

**4.2.2. Concepto de Número.** Desde el momento en que el bebé aprende a hablar se radica la importancia de crear un pensamiento numérico que conlleve a construir ante todo a reconocer el concepto de número que según Castro, Rico, & Castro, 1995, p.2), expresa lo siguiente:

La didáctica resalta la importancia de construir significativamente el concepto de número natural desde los primeros años. Exponiendo que los números son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para dar satisfacción a necesidades sociales y solucionar problemas complejos de comunicación, administración de recursos, etc. (p. 2)

Es cierto que para la teoría que determina “número” lo lleva a identificar como una especie de símbolo o forma dada para diferenciar una cifra pues Castro et al. (1988) dice que, muchas veces la enseñanza del número natural se limita al trazo de los símbolos dejando por fuera la reflexión necesaria para que el estudiante construya el concepto de número natural.

**4.2.3. Secuencia Matemática.** En un contexto de secuencia se emplean los números en su orden habitual (uno, dos, tres, cuatro,...) sin referirlos a ningún ente u objeto externo. Se suelen emplear las secuencias numéricas para conseguir distintos propósitos, como puede ser los de practicarla, cronometrar el tiempo (por ejemplo, diciendo los números hasta 30 en el juego del escondite), atraer la atención de los demás, sugerir otros contextos numéricos (hallar el cardinal, el ordinal y la medida) y efectuar operaciones (sumar, restar, multiplicar y dividir).

En cuanto al contexto de contar, a diferencia del de secuencia, cada número se asocia con un elemento de un conjunto de objetos discretos. En la vida real ambos contextos están identificados con el contar. Más, para nuestras consideraciones importa resaltar

esta diferencia, puesto que el contexto de contar conlleva el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto. En objetos que no estén fijados a una posición, la acción de indicar se puede sustituir por trasladar al objeto que se cuenta del montón de los no contados al de los contados.

Al pasar al contexto cardinal se puede decir que un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definido de objetos discretos (aislados) o sucesos. Los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, tiempo, etc.

Según Fuson y Hall (1980, citado por Castro, Rico, & Castro, 1995), establecen que de las primeras experiencias que los niños tienen con los números está la que surge del contacto con los términos o palabras numéricas. Se trata de la sucesión convencional: uno, dos, tres... como palabras que en un primer momento no tiene por qué ser utilizadas para contar.

Alrededor de los 6 o 7 años, el niño debe de dominar la sucesión hasta 100, correctamente, y lo conseguirá incorporando distintos tramos de la sucesión convencional. Alrededor de los cuatro años domina un primer tramo “uno, dos, tres, cuatro cinco” y tiene un segundo tramo de forma no convencional estable “cinco, ocho, nueve, doce” (por ejemplo) y un tercer tramo no convencional de forma no estable. (p. 11)

En el proceso de contar se asignan cada uno de los nombres de los términos de la secuencia a un objeto de un conjunto. Se establece, en un principio un apareamiento término-objeto mediante la acción de señalar. La acción de señalar interiorizada dará lugar al proceso de contar.

Dada la complejidad que supone leer y escribir los signos de los números, se aconseja que su aprendizaje se inicie al comenzar el período de enseñanza primaria. No obstante hay niños que ya a los cinco años son capaces de leer y escribir signos numéricos por lo que vamos a dar algunas ideas que consideramos de interés en este proceso. La habilidad de escribir



cifras, al igual que la de escribir letras, es una destreza que requiere una maduración del sistema motor y una coordinación entre la vista y el movimiento de la mano. (p. 2-16)

**4.2.4. Concepto de Fracción.** Freudenthal (1983) No es un lapsus —“fracciones” en lugar de “números racionales positivos” en el título del capítulo. Esa terminología parece pasada de moda. Para el punto de vista actual, los objetos propiamente matemáticos de los que se trata aquí son los números racionales.

Este punto de vista es correcto, como una consecuencia de cómo el matemático interpreta sus fórmulas. Si  $a$  y  $b$  son números, lo anterior demuestra que el concepto de fracción puede ser descrita mediante un concepto de equivalencia pues no requiere sino dividir algo en  $n$  partes iguales. Es así que cuando se llega al concepto de fracción, suelen surgir preguntas y análisis o las distintas formas en que se ha concebido la fracción a través de la historia, las formas en que se representa, los significados que adopta en su uso —como operador, como partidor, como medida, por esta razón el concepto de fracción es denominado como parte de un todo, como partidor lo cual sirve “un todo” (unidad) discreto o continuo en partes iguales se produce partes congruentes como cantidad de superficie o cantidad de objetos. ( p. 32)

Por otra parte basados en la *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas* de Freudenthal, traducida por Luis Puig (1994), en cuanto a los números fraccionarios, plantea que:

Para el punto de vista actual, los objetos propiamente matemáticos de los que se trata aquí son los números racionales. Este punto de vista es correcto, como una consecuencia de cómo el matemático interpreta sus fórmulas. Si  $a$  y  $b$  son números,  $a+b$  no es la tarea “añadir  $b$  a  $a$ ”, más bien es un número de nuevo, a saber, la suma de  $a$  y  $b$ . Si esto se entiende,  $3+2$

es nuevamente un número, que puede ser escrito “5”, más brevemente; aunque, si se prefiere, puede escribirse “25” también, o  $\log_{10} 105$ . Entonces  $3+2=5$  no debe ser leído si añadido 2 a 3, obtengo 5 sino  $3+2$  y 5 son la misma cosa—también formulado a veces como “ $3+2$ ” y “5” son nombres diferentes de la misma cosa, tal como, por ejemplo, “Amsterdam” y “capital de Holanda” son nombres de la misma cosa.

A derecha e izquierda del signo igual, aparece el mismo objeto. De la misma manera en  $2/3 = 4/6 = 6/9 = \dots$ . Se habla una y otra vez de la misma cosa, sólo que representada de varias formas, y esa cosa es un número racional. (p.7-8)

Para, el autor

El objeto matemático que importa es el número racional más que la fracción... Las fracciones son el recurso fenomenológico del número racional... “Fracción” está relacionado con romper, fractura... “racional” está relacionado con razón, no en el sentido de la razón, sino el de proporción de medida... (Freudenthal, 1994, p. 8).

Igualmente el autor expresa que:

No se puede negar que la didáctica de las fracciones está caracterizada por tendencias unificadoras. Por regla general, los números naturales se enfocan desde varias perspectivas. Cuando llega el turno de las fracciones, se supone que los alumnos están lo suficientemente avanzados como para quedarse satisfechos con un único enfoque desde la realidad. Desde mi punto de vista, este supuesto erróneo es la razón por la que las fracciones funcionan mucho peor que los números naturales. (Freudenthal, 1994, p. 8).

También el mismo autor expresa que:

La mitad de, un tercio de, un cuarto de... describe una cantidad o un valor de una magnitud por medio de otra. El artículo indefinido o definido añade matices..., un (uno), el mitad de, tercio de, cuarto de... un el pastel, camino, viaje, hora, libra, dinero, millón... Como lo hace un (uno), la mitad de, tercio de, cuarto de... siete pasteles, horas, libras, millones... Se pueden formar múltiplos dos tercios de, tres cuartos de... un (uno), el pastel, camino, viaje, hora, dinero, millón... La mitad de un..., la mitad del se usa en el mismo sentido. (Freudenthal, 1994, p. 10).

Freudenthal (1995), se refiere al termino parte de la siguiente manera:

Del modo más concreto las fracciones se presentan si un todo ha sido o está siendo rajado, cortado, rebanado, roto, coloreado, en partes iguales, o si se experimenta, imagina, piensa como si lo fuera. La atención puede ser dirigida a una parte, un número de partes, todas las partes. Las partes pueden estar conectadas o desconectadas. El modo de dividir puede ser estructurado o no estructurado. (1995, p. 15)

Igualmente cuando se refiere a todo, parte y fraccion el mismo autor, expresa lo siguiente:

Las partes y el todo se comparan numéricamente según medidas que pueden variar enormemente. La cuestión de cuántas veces una parte cabe en un todo es significativa sólo si uno ha acordado bajo qué condición se consideran las partes como equivalentes. El criterio puede ser número o valor de cierta magnitud. (1994, p. 19)

Al hablar de fracción como comparadores el autor lo expresa de la siguiente manera:

La didáctica tradicional pasa por alto que la concreción de las fracciones no se agota con romper un todo en partes... las fracciones sirven también para comparar objetos que se separan uno de otro o que se experimenta, imagina, piensa como si se separaran:

La comparación se realiza de acuerdo con ciertos criterios, directa e indirectamente. Directamente: los objetos que han de ser comparados se colocan juntos, o se consideran de algún otro modo como si el más pequeño fuese parte del más grande, estrategia mediante la cual la fracción como comparador se reduce a fracción como fracturador de un objeto concreto. Indirectamente: un tercer objeto, digamos una vara de medir, media entre los dos objetos que son comparados siendo transferida de uno a otro, o considerando como si se transfiriera. (Freudenthal, 1994, p. 20).

En general, la fracción se define como un número de la forma  $a/b$  donde  $a$  y  $b$ , son números enteros y  $b \neq 0$  y  $a/b$  se entienden como el resultado de dividir una unidad o un todo en partes iguales ( $b$ ) y luego tomar una cantidad ( $a$ ) de esas partes. Donde  $a$  se conoce como numerador y  $b$  como denominados de la fracción. (Hincapie, 2011, pág. 20).

Igualmente, Llinares y Sánchez, (1997, citado por Hincapie, 2011), expresa que: “Llegar a la comprensión del concepto de fracción es un largo camino debido a sus múltiples interpretaciones, sin mencionar las ya establecidas desde el lenguaje cotidiano, cuestión que suele estar presente en los procesos de aprendizaje de estos temas” (p.21).

**4.2.5. Secuencia Didáctica** Según Guy Brousseau, (2007), al dar un nuevo sentido del término “Situación Didáctica” expresa lo siguiente:

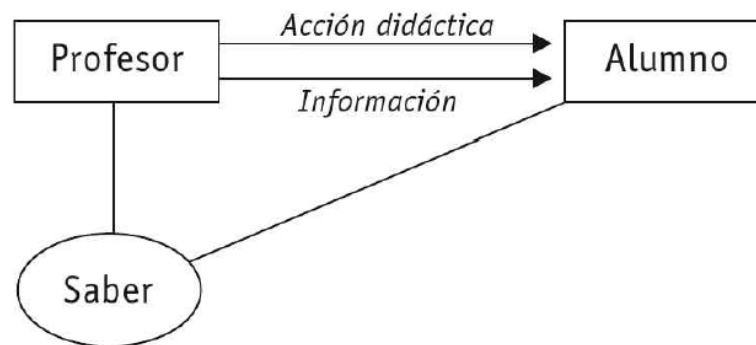
Si consideramos la enseñanza como “el Proyecto de acción social” de que un alumno se apropie de un saber constituido o en vías de constitución”, la didáctica de la matemática se convierte en “la ciencia de las condiciones de difusión y apropiación de los conocimientos matemáticos útiles a los

hombres y a sus instituciones”. La modelización de esta difusión conduce a utilizar el término “situación didáctica” en el sentido de “entorno del alumno, que incluye todo lo que coopera específicamente en la componente matemática de su formación”.

Una interacción se vuelve didáctica si y sólo si uno de los sujetos exhibe la intención de modificar el sistema de conocimientos de otros (los medios de decisión, el vocabulario, los modos de argumentación, las referencias culturales).

Muchas obras esquematizan la situación de enseñanza por el “triángulo” representado en la siguiente figura, que solamente toma en cuenta las relaciones del sistema “profesor” con el sistema “alumno”. (p. 50-52)

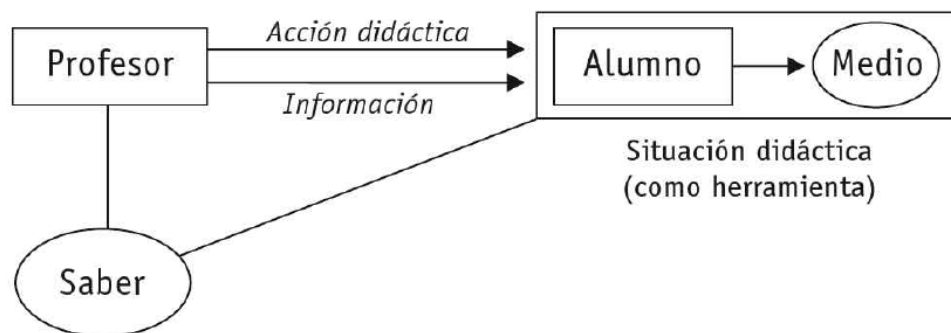
**Figura 2:** Triángulo relación profesor-alumno.



Fuente: Guy Brousseau, (2007, p 50)

Este esquema tiene el inconveniente de reducir el entorno didáctico en la acción del profesor y oculta completamente las relaciones del sujeto con todo *medio adidáctico*. ¿A qué nos referimos? La intervención del profesor evoca necesariamente, para los conocimientos que enseña, un funcionamiento posible en otras circunstancias, no solamente en las “situaciones de uso didáctico” (ejercicios o problemas) que plantea. Crea, entonces, ficticia o efectivamente, otro “medio” donde el alumno actúa de forma autónoma. Esto conduce entonces a un esquema como el que muestra la siguiente figura.

**Figura 3:** Relación Profesor-Alumno-Saber-Contexto.



Fuente: Guy Brousseau, (2007, p 50)

Por lo tanto la primera cuestión teórica que se plantea es: el profesor ¿puede no tener en cuenta ese medio? La segunda es: ¿qué estructura hay que atribuirle?

Estructuras del medio didáctico

El estudio de las situaciones como herramientas didácticas (es decir en primer sentido) conduce a aceptar las siguientes proposiciones:

- La comunicación “didáctica” tiene por fin dar a su destinatario un instrumento de control o de regulación sobre cierto *medio*. Llamamos *modelo implícito de acción* a la capacidad mínima de control. La conciencia que puede tener el sujeto que aprende de su capacidad de control sobre una situación o un medio dado es identificada como “su conocimiento”. Tomar conciencia de sus conocimientos supone, por parte del que aprende la práctica (efectiva o ficticia) de ciertos tipos de interacciones sociales (formulación, prueba) y, además, el uso de un repertorio cultural determinado. Este bagaje de conocimientos culturales (formulables o comunicables al menos a través de conocimientos no verbales) es objeto de un reconocimiento por medio de un sistema de saberes (que incluye la sintaxis) más o menos específicos.

- Los instrumentos culturales de reconocimiento y organización de conocimientos son los *saberes*, objetos de una actividad específica de las instituciones o de una actividad de instituciones específicas. La *comprensión* es la movilización concomitante de saberes y conocimientos y la evocación de situaciones, no directamente necesarias para la decisión en la acción en curso, pero que se suponen útiles para el control de los conocimientos que regulan esa decisión. El equilibrio general de los diferentes repertorios a través de los cuales un sujeto regula sus relaciones con un medio obedece a principios de ergonomía.
  - El “*sentido*” de un conocimiento es una imagen cultural de la comprensión un medio de reconocerla y gestionarla, así como el saber es un medio de reconocimiento y gestión de los conocimientos, medio personal o institucional y por lo tanto variable según las instituciones. El sentido puede entonces descomponerse según “tipos didácticos” de conocimientos en una componente semántica, por la cual el conocimiento movilizado está relacionado con un campo de situaciones, una componente *sintáctica* que la relaciona diferente repertorios (en particular lógicos y científicos) que rigen la manipulación, y en una componente *pragmática* que describe las características de utilización.
  - La acción de un profesor comprende una fuerte componente de regulación de los procesos de adquisición del alumno. El alumno mismo aprende por regulaciones de sus relaciones con su *medio*. Las regulaciones cognitivas conciernen un *medio adidáctico* donde una parte de la estructura está determinada por la organización que decide el profesor. (pp. 49-52).
- Una propuesta de Construcción de Secuencias de Aprendizaje

Según D'Hainaut, (1985, citado por Díaz, 2013) expresa:

En el desarrollo de secuencias de aprendizaje existen una serie de principios que es necesario atender. No se trata de armar o establecer

actividades por sí mismas, tampoco se trata de enunciar posibles acciones, como suele aparecer en algunos programas, bajo el rubro de: exposiciones, lecturas, realización de ejercicios, discusiones en grupo, etc. Pues estas designaciones en estricto sentido no forman parte de una secuencia, son enunciados clasificatorios de posibles actividades.

De esta manera la secuencia de aprendizaje responde fundamentalmente a una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica (actividades de apertura, desarrollo y cierre) y a una visión que emana de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos. (Díaz, 2013, p. 18)

- La estructura de una secuencia

La construcción de una secuencia tiene como punto de partida una serie de aspectos formales que emanan del plan de estudios, pero particularmente del programa en el que inscribe. Puede ser materia, asignatura, módulo, unidad de aprendizaje o la denominación que el currículo establezca para el trabajo docente.

Aquí se encuentra una primera dificultad para el trabajo por competencias, pues existen propuestas de conformar estructuras curriculares respetando la estructura habitual de una disciplina, esto es materias de: matemáticas, lenguaje, física, historia, etc. Desde el punto de vista de la formación esto es una necesidad tanto para la educación básica, que entonces emplea la denominación competencias matemáticas, competencias históricas, así como de la formación universitaria en donde se trabajan contenidos o materias del ciclo básico y del ciclo aplicado. En ambos casos el tema de las competencias convive con otro, la necesidad de mostrar un dominio de ciertos contenidos que son indispensables para el uso del conocimiento. (Díaz, 2013, p. 18)



Así mismo, Roe, (2003, citado por Díaz Barriga, 2013), expresa:

El tema de las competencias ingresa al plan de estudios de una manera forzada, cuestión que de alguna forma fue reconocida por cuando estableció que las competencias se construyen sobre conocimientos, habilidades y actitudes, esto es sobre saberes previos. Aunque como hemos señalado, nada obsta, para que aún en los saberes que tienen con claridad un plano conceptual el docente analice como puede idear puntos de partida y llegada donde los alumnos perciban y trabajen algunos aspectos de la realidad que vinculan y dan sentido al contenido conceptual. (Díaz, 2013, p. 18)

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

La estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades, las que es conveniente que encuentren sentido a través de un problema eje o un proyecto que permite organizar la estructura de secuencias que se desarrollan en un curso y contar con elementos para realizar evaluación en su dimensión formativa y sumativa. Por cuestiones de forma, presentamos

las dos líneas como paralelas, cuando en su desarrollo en el aula ambos elementos aprendizaje y evaluación están profundamente imbricados. Detectar una dificultad o una posibilidad de aprendizaje, permite reorganizar el avance de una secuencia, mientras que los resultados de una actividad de aprendizaje, los productos, trabajos o tareas que el alumno realiza constituyen elementos de evaluación. La secuencia integra de esta manera principios de aprendizaje con los de evaluación, en sus tres dimensiones diagnóstica, formativa y sumativa. (Díaz Barriga, 2013, pp. 18-20).

También, Díaz (2013) referirse al tema de las líneas de una secuencia expresa:

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. En la conformación de esta propuesta de actividades subyace simultáneamente una perspectiva de evaluación formativa, (Scallon, 1988) la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los alumnos en su trabajo, como de evaluación sumativa, la que ofrece evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender.

- Actividades de apertura

El sentido de las actividades de apertura es variado en un primer momento permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los alumnos, éstos reaccionarán trayendo a su pensamiento diversas informaciones que ya poseen, sea por su formación escolar previa, sea por su experiencia cotidiana. Establecer actividades de apertura en los temas (no en cada sesión de clase) constituye un reto para el docente, pues como profesor le es más fácil pensar en los temas o pedir a los alumnos que digan que recuerdan de un tema, que trabajar con un problema que constituya un reto intelectual para los estudiantes.

No es necesario que la actividad de apertura se realice sólo en el salón de clase, ya que se puede desarrollar a partir de una tarea que se les pida a los estudiantes, tales como: hacer entrevistas, buscar información en internet o en los periódicos, buscar contra ejemplos de un tema, buscar información sobre un problema establecido, buscar una información en Youtube o una APP (aplicación de internet) de las que existen en de manera libre en internet. Sin embargo, los resultados de estas u otras actividades tendrán que ser trabajadas entre los alumnos en alguna parte de la sesión de clase. Estas actividades pueden ser realizadas de manera individual o por pequeños grupos. De acuerdo al número de alumnos que se tengan en el salón de clases se puede realizar una actividad de intercambio entre grupos de trabajo sobre lo que encontraron, pedir que dos o tres grupos comenten a todos sus compañeros su trabajo y reflexiones. El profesor puede observar el caso de algunos estudiantes que no realizan las actividades que se piden fuera del salón.

- Actividades de desarrollo

Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información. Afirmamos que hay interacción porque el estudiante cuenta con una serie de conocimientos previos —en mayor o menor medida adecuados y/o suficientes— sobre un tema, a partir de los cuáles le puede dar sentido y significado a una información. Para significar esa información se requiere lograr colocar en interacción: la información previa, la nueva información y hasta donde sea posible un referente contextual que ayude a darle sentido actual. La fuente de la información puede ser diversa una exposición docente, la realización de una discusión sobre una lectura, un video de origen académico, los recursos que el docente puede utilizar también son muy variados, puede valerse de aplicaciones a las que puedan acceder sus estudiantes, si el profesor emplea algún sitio para reservorio de información (Moodle, Google Drive, BoxChrome, entre otros) se puede apoyar en ello. Incluso con el apoyo de las TIC es factible ofrecer diferentes accesos de información a estudiantes de suerte que tengan elementos para discutir distintas explicaciones o afirmaciones sobre un tema.

En estos casos es conveniente que apoye la discusión de los alumnos con determinadas preguntas guía. Durante las actividades de desarrollo del contenido el profesor puede realizar una exposición sobre los principales conceptos, teorías, habilidades. No necesariamente todas estas actividades tienen que ser realizadas en el salón de clases, pero es conveniente que las tareas que realicen los alumnos no se limiten a la realización de ejercicios rutinarios o de poca significatividad. La capacidad de pensar en ejercicios o tareas problema constituye en sí misma una posibilidad motivacional para los alumnos.

Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema. El problema puede ser real o formulado por el docente, el problema puede formar parte de un proyecto de trabajo más amplio del curso, es importante que no se limite a una aplicación escolar de la información, a responder un cuestionario de preguntas sobre el texto o a realizar ejercicios de los que vienen en los textos escolares, sino que es conveniente que esta aplicación de información sea significativa. Por ello vincularla con un caso, problema o proyecto puede tener más relevancia para el alumno.

- Actividades de cierre

Las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado. A través de ellas se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con las nuevas interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Estas actividades de síntesis pueden consistir en reconstruir información a partir de determinadas preguntas, realizar ejercicios que impliquen emplear información en la resolución de situaciones específicas (entre más inéditas y desafiantes mejor). Pueden ser realizadas en forma individual o en pequeños grupos, pues lo importante es que los alumnos cuenten con un espacio de acción intelectual y de comunicación y diálogo entre sus pares. En el caso de trabajar por casos, proyectos o problemas puede ser el avance de una etapa prevista previamente.

Como en los otros casos no necesariamente todas las actividades de cierre se deben realizar en el salón de clases, en ocasiones esto puede formar parte de las acciones que se demandan de manera previa a la clase e incluso pueden ser objeto de actividades posteriores a la misma, cuando se puedan materializar en representaciones, exposiciones o diversas formas de intercambio entre los estudiantes.

De alguna forma, las actividades de cierre, posibilitan una perspectiva de evaluación para el docente y el estudiante, tanto en el sentido formativo, como sumativo. De esta manera las actividades propuestas pueden generar múltiple información tanto sobre el proceso de aprender de los alumnos, como para la obtención de evidencias de aprendizaje. De manera simultánea entonces se puede analizar lo que se viene logrando, así como las deficiencias y dificultades que se encuentran en los alumnos y en el grupo en general. Ello permite valorar el grado en que los estudiantes pueden avanzar en el curso, así como de las dificultades que enfrenta su proceso de aprendizaje (habilidades y conocimientos previos), como del compromiso que asumen con su responsabilidad de aprender. En caso de que el profesor pida a sus alumnos que integren un portafolio de evidencias varias de estas actividades pueden incorporarse al mismo. De acuerdo a los procesos intelectuales que el docente abrió en la secuencia se pueden estructurar algunas de sus preguntas.

De esta manera la construcción de secuencias de aprendizaje para el trabajo en el aula, contiene elementos que forman parte del enfoque por competencias, pero se fundamenta básicamente en las aportaciones que la nueva didáctica está realizando en su trabajo de síntesis hacia una visión centrada en el aprendizaje, en la que contenidos y realidad se mezclan en la diversidad de actividades que se realizan en el aula. (Díaz, 2013, pp. 21-25).

Igualmente, Díaz (1984), al hablar sobre la importancia de la aplicación e implementación de una secuencia didáctica, dice que:

La formación pedagógica de los docentes, debe proporcionar los elementos teórico-técnicos que permitan interpretar didácticamente un programa escolar a partir de una teoría y de una concepción del aprendizaje que los lleve a propiciar en sus estudiantes aprendizajes de acuerdo con el plan de estudios de la institución donde realizan su labor. Implementar la secuencia didáctica requiere determinar, las condiciones que afectarán el desarrollo del programa. No pues no se cree que, didácticamente, un programa se pueda interpretar, pues desde un punto de vista metodológico, siempre de la misma manera, dado que cada grupo escolar es afectado por circunstancias particulares que es necesario detectar, con el fin de poder adecuar a las mismas el desarrollo del curso. Durante la institucionalización se deben sacar conclusiones a partir de lo producido por los alumnos, se debe recapitular, sistematizar, ordenar, vincularlo que se produjo en diferentes momentos del desarrollo de la secuencia didáctica, etc., a fin de poder establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural. (p. 35)

También, Díaz (2012), expresa que:

La elaboración de una secuencia didáctica es una tarea importante para organizar situaciones de aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo de los estudiantes. Con el fin de poder contar con una orientación general que ayude a ubicar la secuencia didáctica en el marco de un conjunto de tareas que se realizan en lo que genéricamente denominamos planeación didáctica. (Díaz, 2012, p. 1)

#### **4.2.6. Resolución De Problemas**

Para Pólya (1995), para resolver un problema lo que se tiene que tener fundamentalmente al inicio es interés de resolver el problema. La actitud que puede matar un problema es precisamente el desinterés; por ello se

debe buscar la manera de interesar al alumno a resolver problemas. Entonces, es relevante el tiempo que se dedique a exponer el problema: el profesor debe atraer a los estudiantes hacia el problema y motivar la curiosidad de los muchachos.

Un método que suele resultar útil es el de la imitación: el profesor debe ser un modelo para la Resolución de Problemas. Entonces, él mismo debe hacer las preguntas cuando resuelve un problema en la clase. Ahora bien, es importante preparar con cuidado los ejemplos, no se debe proponer ahí problemas que parezcan imposibles, sino que realmente sean adecuados y que se encuentren al nivel del estudiante.

El autor, insiste mucho en empezar por el enunciado, visualizar el problema como un todo. Lo natural es que primero se deba familiarizar con el problema como un todo; esto estimula la memoria. Ya visualizado se tiene claro qué se tiene que resolver, y, una vez que suceda este proceso, se comprende el problema; aquí ya se aíslan las partes y se comienza a resolver por partes el problema. (Polya, 1995, p. 45)

Resolución de problemas matemáticos algo de historia: la resolución de problemas matemáticos se toman como referencia a diferentes autores. Desde la Psicología, se citan a Dewey (1933), Wallas (1926), Duncker (1945), Wertheimer (1954), Newell y Simon (1972).

Desde la matemática, se citan autores como Mason, Burton y Stacey (1988), Mayer (1986), Bransford y Stein (1984), Polya (1954, 1957, 1962), Schoenfeld (1985), Goldin (1985,1987), Guzmán (1991).

En primer lugar, Dewey (1933, citado por Noda, 2000), presentan su modelo para la resolución de problemas matemáticos, describiendo cinco fases que se enumeran a continuación:

- a. Identificación de la situación problemática
- b. Definición precisa del problema
- c. Análisis de medios-fines. Plan de solución

- d. Ejecución del plan
- e. Evaluación de la solución. Supervisión. Generalización (Noda, 2000, p. 60).

En segundo lugar, Wallas (1926, citado por Noda, 2000), presenta su modelo para la resolución de problemas con cuatro fases:

- a. Preparación: Recolección de información e intentos preliminares de solución.
- b. Incubación: Dejar el problema de lado para realizar otras actividades.
- c. Iluminación: Aparece la clave para la solución.
- d. Verificación: Se comprueba la solución para estar seguros de que funciona. (p. 60)

Entre los modelos propuestos por matemáticos, se destaca en primer lugar, el de Polya (1954, 1957, citado por Noda, 2000), en el cual sugirió que:

La resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultado encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no es inmediatamente alcanzable.

Este modelo consta de cuatro fases que, a su vez, tiene otras subfases: Comprender el problema, Concebir un plan determinando la relación entre los datos y la incógnita, de no encontrarse una relación inmediata, se puede considerar problemas auxiliares. Obtener finalmente un plan de solución. Ejecución del plan. Examinar la solución obtenida. (p. 61).

Igualmente, Pólya (1965, p. 28), sostiene que:

Primero, se debe comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo tenemos que captar las relaciones que existen entre los



diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla. Cada una de estas fases es importante. Puede suceder que a un alumno se le ocurra por casualidad una idea excepcionalmente brillante y saltándose todo el trabajo preparatorio, vaya directamente a la solución. Tales golpes de suerte son deseables, naturalmente, pero puede llegarse a un resultado no deseado, desafortunado, si el alumno descuida cualquiera de las cuatro fases sin tener una buena idea. Es de temerse lo peor si el alumno se lanza a hacer cálculos o construcciones sin haber comprendido el problema. Generalmente es inútil ocuparse de los detalles si no se han visto las relaciones esenciales o sin haber trazado un plan previo. Se pueden evitar muchos errores si el alumno verifica cada paso al llevar al cabo el plan. Los mejores resultados pueden perderse si el alumno no reexamina, no reconsidera la solución obtenida. (Pólya, 1965, p. 28).

A continuación se desarrolla cada una de las fases propuesta por Pólya (Pólya, 1965, pp. 28-35)

Comprensión del problema.

Es tonto el contestar a una pregunta que no se comprende. Es deplorable trabajar para un fin que no se desea. Sin embargo, tales errores se cometen con frecuencia, dentro y fuera de la escuela.

El maestro debe tratar de evitar que se produzcan en su clase. El alumno debe comprender el problema. Pero no sólo debe comprenderlo, sino también debe desear resolverlo. Si hay falta de comprensión o de interés por parte del alumno, no siempre es su culpa; el problema debe escogerse adecuadamente, ni muy difícil ni muy fácil, y debe dedicarse un cierto tiempo a exponerlo de un modo natural e interesante. Ante todo, el enunciado verbal del problema debe ser comprendido.

El maestro puede comprobarlo, hasta cierto punto, pidiéndole al alumno que repita el enunciado, lo cual deberá poder hacer sin titubeos. El alumno deberá también poder separar las principales partes del problema, la incógnita, los datos, la condición. Rara vez puede el maestro evitar las preguntas: ¿Cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición?

El alumno debe considerar las principales partes del problema atentamente, repetidas veces y bajo diversos ángulos. Si hay alguna figura relacionada al problema, debe dibujar la figura y destacar en ella la incógnita y los datos. Es necesario dar nombres a dichos elementos y por consiguiente introducir una notación adecuada; poniendo cuidado en la apropiada elección de los signos, está obligado a considerarlos elementos para los cuales los signos deben de ser elegidos. Hay otra pregunta que puede plantearse en este momento, con tal de que no se espere una respuesta definitiva, sino más bien provisional o una mera conjetura: ¿Es posible satisfacer la condición?

Concepción de un plan.

Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a "grosso modo", qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita. De la comprensión del problema a la concepción del plan, el camino puede ser largo y tortuoso. De hecho, lo esencial en la solución de un problema es el concebir la idea de un plan. Esta idea puede tomar forma poco a poco o bien, después de ensayos aparentemente infructuosos y de un periodo de duda, se puede tener de pronto una "idea brillante". Lo mejor que puede hacer el maestro por su alumno es conducirlo a esa idea brillante ayudándole, pero sin imponérselo. Las preguntas y sugerencias de las que vamos a hablar, tienen por objeto provocar tales ideas.

Para comprender la posición del alumno, el maestro debe pensar en su propia experiencia, en sus propias dificultades y éxitos en la resolución de problemas. Sabemos, claro está, que es difícil tener una buena idea si

nuestros conocimientos son pobres en la materia, y totalmente imposible si la desconocemos por completo. Las buenas ideas se basan en la experiencia pasada y en los conocimientos adquiridos previamente. Un simple esfuerzo de memoria no basta para provocar una buena idea, pero es imposible tener alguna sin recordar ciertos hechos pertinentes a la cuestión. Los materiales por sí solos no permiten la construcción de una casa, pero es imposible construir una casa sin juntar los materiales necesarios. Los materiales necesarios para la solución de un problema de matemáticas son ciertos detalles particulares de conocimientos previamente adquiridos, tales como problemas resueltos, teoremas demostrados. Por ello es con frecuencia adecuado abordar un trabajo planteándose la siguiente pregunta: ¿Conoce algún problema relacionado? La dificultad estriba en que hay por lo general una infinidad de problemas que se relacionan de alguna manera con el que nos ocupa, es decir, que tienen ciertos puntos en común con él. ¿Cómo escoger entre tantos, aquel o aquellos que puedan ser realmente útiles? Una sugerencia nos va a permitir descubrir un punto común esencial: Mire bien la incógnita. Trate de pensar en algún problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una similar.

Si llegamos a recordar algún problema ya resuelto que esté estrechamente relacionado con nuestro problema actual, podemos considerarnos con suerte. Debemos tratar de merecer tal suerte y podemos merecerla sabiéndola explotar. He aquí un problema relacionado con el suyo y ya resuelto.

¿Puede usted hacer uso de él?

Las preguntas anteriores, bien comprendidas y seriamente examinadas, Ayudan muchas veces a provocar el encadenamiento correcto de las ideas; pero no siempre es el caso, ya que no son fórmulas mágicas. Nos hace falta entonces buscar otro punto de contacto y explorarlos diversos aspectos de nuestro problema. Debemos cambiar, transformar o modificar el problema. ¿Puede enunciarse el problema en forma diferente?

Ciertas cuestiones de nuestra lista sugieren medios específicos para variar el problema, tales como la generalización, la particularización, el empleo de la analogía, el descartar una parte de la condición, y así por el estilo. Todos estos detalles son importantes, pero por el momento no podemos ahondar en ellos. Una

Modificación del problema puede conducirnos a algún otro problema auxiliar apropiado: Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema relacionado con él. Al tratar de utilizar otros problemas o teoremas que ya conocemos, considerando las diversas transformaciones posibles, experimentando con diversos problemas auxiliares, podemos desviarnos y alejarnos de nuestro problema primitivo, al grado de correr el riesgo de perderlo totalmente de vista. Aquí una buena pregunta nos puede conducir de nuevo a él: ¿Ha empleado todos los datos?; ¿ha hecho uso de toda la condición? relacionado?

Ejecución del plan.

Poner en pie un plan, concebir la idea de la solución, ello no tiene nada de fácil. Hace falta, para lograrlo, el concurso de toda una serie de circunstancias: conocimientos ya adquiridos, buenos hábitos de pensamiento, concentración, y lo que es más, buena suerte. Es mucho más fácil llevar al cabo el plan. Para ello lo que se requiere sobre todo es paciencia.

El plan proporciona una línea general. Nos debemos de asegurar que los detalles encajan bien en esa línea. Nos hace falta, pues, examinar los detalles uno tras otro, pacientemente, hasta que todo esté perfectamente claro, sin que quede ningún rincón oscuro donde podría disimularse un error.

Si el alumno ha concebido realmente un plan, el maestro puede disfrutar un momento de una paz relativa. El peligro estriba en que el alumno olvide su plan, lo que puede ocurrir fácilmente si lo ha recibido del exterior y lo ha aceptado por provenir de su maestro. Pero si él mismo ha trabajado en el plan, aunque un tanto ayudado, y si ha concebido la idea final con

satisfacción, entonces no la perderá tan fácilmente. No obstante, el profesor debe insistir en que el alumno verifique cada paso.

Podemos asegurarnos de la exactitud de un paso de nuestro razonamiento ya sea "por intuición" o por medio de una "demostración formal".

Podemos concentrarnos sobre el punto en cuestión hasta que lo veamos tan claro que no nos quede duda alguna sobre la exactitud de dicho detalle. También podemos esclarecer el punto que nos interesa operando por deducción y ateniéndonos a reglas formales. (La diferencia entre "intuición" y "demostración formal" es lo suficientemente clara en muchos casos importantes; dejaremos a los filósofos el cuidado de profundizar sobre el caso.)

Lo esencial es que el alumno honestamente esté por completo seguro de la exactitud de cada paso. En ciertos casos, el profesor puede recalcar sobre la diferencia que hay entre "ver" y "demostrar": ¿Pueden ustedes ver claramente que el paso es correcto?; pero ¿pueden también demostrar que es correcto?

Visión retrospectiva.

Aun los buenos alumnos, una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que les condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. Un buen profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

El alumno ha llevado al cabo su plan. Ha redactado la solución, verificando cada paso del razonamiento. Tiene, pues, buenos motivos para creer que

su solución es correcta. No obstante, puede haber errores, sobre todo si el razonamiento es largo y enredado. Por lo tanto, es recomendable verificar. Especialmente si existe un medio rápido e intuitivo para asegurarse de la exactitud del resultado o del razonamiento, no debe uno dejar de hacerlo.

¿Puede verificar el resultado?; ¿puede verificar el razonamiento?

Al igual que para convencernos de la presencia o de la calidad de un objeto, nos gusta verlo y tocarlo, prefiriendo así percibir por medio de dos sentidos diferentes al igual preferimos convencernos por medio de dos pruebas diferentes: ¿Puede obtener el resultado de un modo distinto? Por otra parte es preferible, naturalmente, un razonamiento corto y simple a uno largo y complicado: ¿Puede verlo de golpe?

Una de las primeras y principales obligaciones del maestro es no dar a sus alumnos la impresión de que los problemas de matemáticas no tienen ninguna relación entre sí, ni con el mundo físico. Al reconsiderar la solución de un problema se nos presenta la oportunidad de investigar sus relaciones.

Los alumnos se percatarán que un tal comportamiento es realmente interesante si han hecho un esfuerzo honesto y si tienen la certidumbre de haber hecho las cosas bien. Desearán entonces ver si ese esfuerzo no podría aportarles otro beneficio y saber lo que habría que hacerse para obtener nuevamente un resultado igual de correcto. El profesor debe alentar a sus alumnos a imaginar casos en que podrían utilizar de nuevo el mismo proceso de razonamiento o aplicar el resultado obtenido. ¿Puede utilizar el resultado o el método para resolver algún otro problema? (Pólya, 1965, p. 28-35)

Igualmente, Bourne y otros (1971) citado por Noda (2000), en su modelo de resolución de problemas matemáticos presenta tres fases: Preparación, Producción y Enjuiciamiento.

- a. La preparación supone un análisis e interpretación de los datos disponibles inicialmente, de las restricciones y de una identificación del criterio de solución.
- b. La fase de producción comprende un conjunto de operaciones diversas: recuperación de información de la memoria a largo plazo, exploración de información ambiental, transformaciones en memoria a corto plazo, almacenar información intermedia en memoria a largo plazo, y eventualmente alcanzar una solución. En esta fase se aplican determinadas estrategias, algunas de carácter general y otras específicas de cada problema particular.
- c. La fase de enjuiciamiento evalúa la solución generada, contrastándola con el criterio de solución. (Noda, 2000, pp. 61-62)

Igualmente, Noda (2000), expresa que:

Se puede observar ciertas analogías con las fases propuestas por Polya. De esta manera, la preparación supone la comprensión de los datos disponibles inicialmente y de las restricciones además de una identificación del criterio de solución (comprender y concebir un plan). La fase de producción supone un conjunto de operaciones diversas que están relacionadas con la recuperación y el almacenamiento y la exploración y transformación de información hasta alcanzar una solución (ejecutar un plan). Durante el enjuiciamiento se evalúa la solución obtenida (examinar la solución obtenida)". (p. 62)

Por otra parte, se presenta el modelo de Bransford y Stein (1984) citado por Noda (2000), el cual es creado, "Con la finalidad de facilitar la identificación y reconocimiento de las distintas partes o componentes a tener en cuenta en la resolución de problema". Entre los autores que han inspirado este modelo se encuentra también Polya. Sus fases son:

- a. I: Identificación de los problemas.

- b. D: Definición y representación del problema.
- c. E: Exploración de posibles estrategias.
- d. A: Actuación, fundada en una estrategia.
- e. L: Logros. Observación y evaluación de nuestras actividades. (p. 62)

También, Schoenfeld (1985), citado por Noda (2000),

Diseña uno de los modelos más completos, inspirado en las ideas de Pólya, sobre todo en estrategias heurísticas. Se basa en una observación minuciosa del proceso de resolución de problemas por sujetos reales y, a posteriori, construye bloques de conductas más o menos homogéneas, que se dan en un período de tiempo, y así califica los bloques de modo que especifiquen su función en la globalidad del proceso. Distingue cuatro fases: análisis, exploración, ejecución y comprobación de la solución obtenida. (2000, p. 62-63)

Por otro lado, Mason, Burton & Stacey (1989), presentan tres fases a tener en cuenta para resolución de problemas matemáticos: *abordaje, ataque y revisión*.

#### a. La Fase de Abordaje

Es importante reconocer que una fase de abordaje puede y debe existir siempre. Mucha gente lee un problema una o dos veces y esperan llegar de un salto a la solución final, aunque muy raramente esto sea posible. El trabajo en la fase de abordaje prepara el terreno para un posterior ataque eficaz, y es, por tanto, esencial que se le dedique el tiempo conveniente. El abordaje comienza cuando me enfrento con el problema. Normalmente está escrito; luego, la fase de abordaje se puede resumir en un ¡léelo atentamente!... Entonces el trabajo en la fase de abordaje consiste en formular el problema de forma precisa, y en decidir exactamente qué es lo que se quiere hacer. En cualquier caso, las líneas a seguir están muy claras: tengo que hacerme con el problema de dos maneras distintas;



enterándome de la información que se da, y determinando qué es lo que se pregunta realmente. La otra actividad que suele tener lugar en la fase de abordaje es la de hacer algunos preparativos técnicos para el ataque central, que pueden consistir en decidir una notación a utilizar o una forma de anotar los resultados de las particularizaciones.

Es útil, por lo tanto, estructurar el trabajo en la fase de abordaje respondiendo a las tres preguntas siguientes:

¿Qué es lo que sé?

¿Qué es lo que quiero?

¿Qué puedo usar?

b. La Fase de Ataque

El razonamiento entra en la fase de ataque cuando sientes que el problema se ha instalado dentro de tu mente y ya es tuyo, y se completa cuando o bien se abandona o bien se resuelve.

Durante la fase de ataque pueden ensayarse diferentes enfoques, así como formular y poner en juego diversos planes. Cuando se está llevando a cabo un nuevo plan, el trabajo puede progresar a una buena velocidad. Pero, por otra parte, cuando ya se han probado todas las ideas, esta fase puede caracterizarse por largos periodos de espera de nuevas intuiciones o planteamientos.

c. La Fase de Revisión

Cuando consigues una resolución razonable buena, o cuando estas a punto de rendirte, es esencial revisar el trabajo hecho. Como su nombre indica, este es el momento de mirar atrás, a lo que ha pasado, para mejorar y ampliar tu capacidad de razonamiento y para intentar situar tu resolución en un contexto más general. Esto requiere volver atrás para **COMPROBAR** lo que has hecho y **REFLEXIONAR** en los hechos claves, y mirar hacia adelante para generalizar el proceso y los resultados a un contexto más amplio. Es conveniente añadir **EXTENDER** a tus palabras **ROTULADAS**, como complemento a **COMPROBAR** y **REFLEXIONAR**, y las tres palabras juntas te ayudarán a estructurar la fase de revisión:

Comprobar la solución.

Reflexionar en las ideas y momentos clave.

Generalizar a un contexto más amplio.

La forma de sacar máximo partido de la revisión es la de redactar tu solución como si la fuera a leer otra persona.

Hay otra función importante de la fase de revisión: un arma importante del razonamiento matemático es reconocer problemas que tienen alguna analogía, y la forma de conseguir hacerse con esta arma es pararse después de resolver un problema para pensar cómo podrían aplicarse las mismas técnicas a otras situaciones. (Mason, Burton, & Stacey, 1985, p. 38-93)

También, Puig y Cerdán (1988, citado por Noda, 2000),

Presentan un modelo, basado en las ideas de Dewey y en el modelo de Polya, para la resolución de problemas aritméticos verbales, que consta de las siguientes fases:

1. Lectura.
2. Comprensión.
3. Traducción.
4. Cálculo.
5. Solución.
6. Revisión. Comprobación.

Este autor toma la fase de “comprensión” de Polya y la subdividen en dos etapas, lectura y comprensión, para acentuar el cuidado que debe ponerse en la lectura del enunciado. La fase “elaboración de un plan”, se llama aquí traducción y correspondería al paso del enunciado verbal a la operación u operaciones aritméticas correspondientes. La fase cálculo corresponde a la de “ejecución del plan” y aquí intervienen las destrezas algorítmicas de los estudiantes. Las últimas fases, de revisión y comprobación, coinciden con la de “verificación del resultado”. (p. 61)

Igualmente, De Corte y Verschaffel (1989, citado por Noda, 2000), basándose en las teorías del procesamiento de la información y en sus propias investigaciones, han presentado un modelo de competencia para la resolución de problemas aritméticos verbales de sumas y restas, que comprende cinco etapas:

1. Partiendo del enunciado del problema, el alumno construye una representación interna del problema en términos de conjuntos y relaciones entre estos conjuntos.
2. Sobre la base de esta representación, el resolutor elige la operación formal apropiada o la estrategia informal con el fin de encontrar el valor desconocido en la representación del problema.
3. El alumno ejecuta la operación o acción seleccionada.
4. El resolutor vuelve a la representación inicial del problema, sustituye el elemento desconocido por el resultado que ha obtenido y formula la respuesta.
5. El estudiante verifica las acciones realizadas con el fin de garantizar la corrección de las soluciones encontradas en la fase precedente. (p. 64)

Miguel de Guzmán (1991) citado por Noda (2000), publica un modelo que, relacionado también con las cuatro fases de Polya, orienta y anima al resolutor para que avance:

- a. Familiarízate con el problema.
- b. Búsqueda de estrategias.
- c. Lleva adelante tu estrategia. (p. 64)

Hernández y Socas (1994b) citado por Noda (2000), presentan un modelo para resolver problemas verbales aritméticos, inspirado, como la mayoría de los anteriores, en el modelo de Polya, pero en el que se han añadido algunos aspectos teniendo en cuenta los sistemas de representación de Goldin (1987). Consta de las siguientes fases:

1. Lectura del enunciado.
2. Comprensión.
3. Representación, ejecución y solución visual-geométrica.
4. Representación, ejecución y solución formal.
5. Soluciones.
6. Comprobación. (p. 64)

Igualmente, Wheatley, citado por Castro, Rico & Castro (1995), señala algunas recomendaciones para la resolución de problemas matemáticos, que se enumeraran a continuación:

- a. Crear una atmosfera propicia para la exploración ya que los alumnos responde en forma positiva.
- b. Fomentar posturas de interés y desafío hacia la exploración de problemas orales. Trabajando en grupo, presentando los problemas a través de material, relacionando los problemas con el juego, etc.
- c. Presentar situaciones problemáticas variadas. Situaciones que le den al niño posibilidad de observar, describir, clasificar, ordenar, comparar, conjeturar, preguntar o realizar una representación deberán de formar las bases de un buen desarrollo mental.
- d. Animar a los niños a desarrollar estrategias de solución de problemas. Utilización de modelos, conjeturas y pruebas, ordenación de los datos y/o representación de los mismos.
- e. Dar importancia a la actividad de contar y a la formación de patrones.
- f. Facilitar a los niños material manipulativo. El material proporciona modelos que ayudaran a la resolución de problemas de forma concreta, poco a poco se realizara el paso desde la manipulación y asociación de actividades mentales hasta la abstracción.
- g. Fomentar la interacción entre niños. El aprendizaje se consigue por el intercambio de ideas en un grupo, favoreciéndose así mismo el paso

del egocentrismo al respeto del punto de vista del otro. (Castro, Rico, & Castro, 1995, p. 21-22)

Otro aporte importante en el trabajo estructuras aritméticas elementales y su modelación citado anteriormente, lo hace Kamii (1985), citado por Castro, Rico & Castro (1995), la cual expresa:

Empezar el cálculo sin sentido para pasar después de estas técnicas al mundo real, es contrario a lo que sabemos de la manera de pensar de los niños (...) si uno de los fines de la enseñanza de la aritmética es capacitar a los niños para la resolución de problemas de la vida real hemos de animarles a tratar con problemas desde el primer día de entrar a clases. (p. 36)

**4.2.7. Uso de Tecnologías Computacionales en Educación Matemática.** Para Almenara (1999 p. 80): propone una enseñanza que ofrezca diferentes posibilidades de interpretar la realidad con múltiples medios, tiende a convertirse en una enseñanza de calidad, porque brinda al estudiante diversas experiencias y le ofrece la oportunidad de decodificar y algunas veces interactuar con la realidad, lo cual hace que se generen relaciones cognitivas entre los códigos de los medios y los del estudiante, facilitando que se originen determinadas formas de entender la realidad, lo cual hace que los medios también sean instrumentos de pensamiento y cultura. Haciendo referencia a los medios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En la actualidad, el uso de las TIC en educación mejora las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes y facilita el intercambio de conocimiento entre las comunidades.

Al respecto Estévez, (2010) señala que:

Las tecnologías de la información suscitan la colaboración de los alumnos, fomentan la integración, estimulan el grado de concentración en el aprendizaje, aumentan la motivación y propician el interés, favorecen el estímulo de búsqueda y potencian el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender. En la actualidad las tecnologías informáticas contribuyen a facilitar la búsqueda de material didáctico, propiciar la colaboración entre profesionales e incitar a la planificación de actividades de aprendizaje que vienen determinadas por el tipo de curso y el nivel académico al que se dirigen. (p. 11)

El MEN (1998), en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantea que: “Para lograr las metas propuestas sobre la resolución de problemas, los estudiantes tienen que discutir sus ideas, negociar, especular sobre posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a confirmar o a desaprobar sus ideas” (p. 53).

De manera que el uso de las nuevas tecnologías en matemáticas como el software dinámico, permite manipular los objetos matemáticos y observar las diferentes representaciones que se pueden construir sobre el mismo objeto, hacer transformaciones, establecer relaciones entre ellos y observar sus regularidades, son algunas, entre muchas otras actividades que se pueden desarrollar con este software especializado. “Un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles de la educación que reúne paquetes de fácil uso.

#### **4.2.8. Evaluación por Competencias**

En cuanto a la parte evaluativa, Díaz (2013), expresa lo siguiente:

La evaluación para el aprendizaje es una actividad compleja. Como se ha afirmado se puede concebir desde que se precisa la finalidad, propósito y objetivo de la secuencia, incluso desde que se piensa el curso en general

o la unidad temática correspondiente. Es necesario vincular, las dos líneas de trabajo de manera articulada: la de construcción de secuencias, con la de construcción de evidencias de evaluación, éstas últimas cumpliendo una función de evaluación formativa con la evaluación sumativa.

Partir de un problema, caso o proyecto es un elemento que ayuda a concebir cuáles son las evidencias de evaluación que se pueden registrar en cada secuencia de aprendizaje.

En este caso es necesario determinar la relación que pueden tener las etapas o avances en relación con esa determinación, con los contenidos de las unidades del curso. Su temporalidad puede ser mensual, bimestral o la que defina el profesor. Lo importante es considerar que si el aprendizaje requiere vincular nueva información con conocimientos previos y, si a partir de la idea de trabajar con elementos de la realidad, contruidos como situaciones problema, casos o proyectos, las acciones de evaluación también deben reflejar esta articulación entre información y situaciones reales.

En caso de no ser posible es conveniente de que el profesor al establecer las finalidades, propósitos u objetivos de una sección de su curso (unidad o bimestre) según considere más adecuado trabajar, tenga claridad de lo que espera que sus estudiantes puedan realizar.

En todos los casos, la evaluación final (la sumativa) es el resultado de la integración de múltiples evidencias: resolución del problema o caso; presentación de avances parciales; presentación de determinado tipo de ensayos o ejercicios vinculados con situaciones concretas; e incluso exámenes (siempre y cuando estos demanden la realización de una tarea compleja que no se límite a la mera repetición de una información).

Los docentes no necesariamente tienen que renunciar a realizar exámenes, estos pueden ser instrumentos de gran utilidad por su función didáctica, pero precisamente esta función es la que hay que reivindicar en la educación. En primer término es necesario reconocer que los exámenes pueden cumplir la función de ayudar al estudiante a revisar dónde han

logrado un dominio necesario de cierta información, por otro lado, el reto de los profesores es construir preguntas significativas en los exámenes, esto es preguntas, que vayan más allá de una mera repetición memorística de lo que se encuentra en un texto. (p. 20-21)

Igualmente, Tobón, Pimienta y García (2017) realizan aportes significativos en cuanto a la evaluación, que se expresan a continuación:

La implementación de procesos de evaluación de las competencias es una experiencia altamente significativa para los estudiantes que no pasa inadvertida en una institución, ni mucho menos en un módulo, sobre todo entre alumnos que han estado en procesos de aprendizaje con métodos de evaluación focalizados en contenidos y no en competencias. En general, ¿qué significa para ellos la evaluación de las competencias? Al respecto, las experiencias son variadas y dependen también del grado de apropiación de este proceso por los docentes, así como de la rigurosidad con que se haga, del enfoque y de las estrategias implementadas; sin embargo, en forma sintética se puede decir que los estudiantes perciben que se les toma más en cuenta; que hay un interés genuino de la institución por evaluar el aprendizaje como método para desarrollar la idoneidad profesional en un grado cada vez más elevado; que los criterios para evaluar el aprendizaje ya no dependen del capricho de cada docente sino que se argumentan y son públicos; que las estrategias e instrumentos de evaluación no son fijos, sino que están en construcción permanente; que ya no sirve de mucho aprender contenidos, alcanzar objetivos disciplinares o demostrar resultados en torno al saber, si eso no lleva a demostrar las competencias y, ante todo, a un mejoramiento continuo.

Y entonces los estudiantes comprenden que la evaluación por competencias implica un mayor esfuerzo, dedicación y compromiso que la evaluación tradicional, pero que a la vez esto es esencial para su propia formación como ciudadanos y futuros profesionales y/o investigadores.



Pero el cambio no es sólo en docentes y estudiantes, es también un cambio institucional, y aquí nos damos cuenta de que es un cambio de paradigma, que va más allá de idear nuevas palabras. En lo institucional, la evaluación de las competencias se refleja en una nueva forma de dar seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, pues ya no consiste en llevar un registro de las notas de cada asignatura, como en el modelo anterior, y sacar promedios para determinar el rendimiento, sino en llevar un informe completo de las competencias que cada alumno cursa en cada módulo, con el correspondiente nivel de desarrollo de la idoneidad alcanzado, los criterios que ha cumplido y las evidencias presentadas, mostrando logros y aspectos a mejorar. Y esto no es sólo algo cualitativo, sino también cuantitativo, porque implica tomar en cuenta el nivel de logro alcanzado en cada competencia a partir de las experiencias de aprendizaje mediadas por los docentes. Otro aspecto del cambio radica en que ya no se trata de evaluar las competencias sólo en los estudiantes, sino que en forma paralela hay que evaluar las competencias también en los docentes, en el personal administrativo y en los directivos, para que el cambio y la mejora sean sistémicos.

Asimismo, el cambio de paradigma que representa la evaluación de las competencias trasciende la institución educativa para llegar a la sociedad, a las organizaciones sociales y a los organismos empresariales, porque comienzan a egresar de las instituciones educativas personas con un alto conocimiento de sus competencias, comprometidas con el aprendizaje y el mejoramiento continuos, proyectadas a alcanzar resultados cada vez más altos y una acreditación académica que no sólo contiene un título que habilita para el desempeño profesional, sino también una clara información de las competencias desarrolladas, del nivel alcanzado en cada una de ellas y de las áreas fuertes de idoneidad de la persona; todo esto se convierte en un importante factor para tener mayores posibilidades de vinculación con proyectos sociales y empresariales. (Tobón, Pimienta, & García, 2016, p. 81-82)

### 4.3. MARCO CONCEPTUAL

**4.3.1. Número.** Símbolo matemático que denota una cantidad. En matemáticas los números se han clasificado como: naturales, enteros, racionales, irracionales, reales y complejos. (Soto, 2011, p. 107).

**4.3.2. Número Natural.** El conjunto de los números naturales es el conjunto de números que usamos para contar:  $N = (1, 2, 3, 4, 5, \dots)$ . Observa que el cero no es un elemento de este conjunto. Un número natural es cualquiera de los elementos del conjunto de los números naturales. (Soto, 2011, p. 110).

**4.3.3. Fracción.** Representación de una división a través de la siguiente notación:  $r = a/b$  donde  $a$  es el dividendo, llamado numerador en la fracción,  $b$  es el divisor, llamado denominador en la fracción y  $r$  es el cociente. (Soto, 2011, p. 64).

**4.3.4. Parte- todo.** Del modo más concreto las fracciones se presentan si un todo ha sido o está siendo rajado, cortado, rebanado, roto, coloreado, en partes iguales, o si se experimenta, imagina, piensa como si lo fuera. En este complejo de fenómenos voy a intentar una clasificación, ilustrada con ejemplos. El todo puede ser discreto o continuo, definido o indefinido, estructurado o carente de estructura, lo que quieren ser calificaciones extremas con una variedad de transiciones entre ellas. La atención puede ser dirigida a una parte, un número de partes, todas las partes. Las partes pueden estar conectadas o desconectadas. El modo de dividir puede ser estructurado o no estructurado. (Freudenthal, 1994, p. 15).

**4.3.5. Todo, parte y fracción.** Las partes y el todo se comparan numéricamente medidas que pueden variar enormemente. “La cuestión de cuántas veces una parte cabe en un todo es significativa sólo si uno ha acordado bajo qué condición se consideran las partes como equivalentes. El criterio puede ser número o valor de cierta magnitud” (Freudenthal, 1994, p. 19).

**4.3.6. Fracción y magnitud.** Constituir una magnitud en un sistema de cantidades requiere: una relación de equivalencia, que describe las condiciones para substituir objetos (por ejemplo cantidades de una cierta substancia) unos por otros, y que conduce a la igualdad dentro de la magnitud, una manera de juntar objetos (cantidades), que lleva a una adición en la magnitud, la disponibilidad sin restricciones de objetos con el mismo valor de magnitud (esto es, en la misma clase de equivalencia), que hace la adición posible sin restricciones, la posibilidad de dividir un objeto en un número arbitrario de objetos parciales que se reemplazan entre sí, que lleva a la división por números naturales. (Freudenthal, 1994, p. 21).

**4.3.7. Razón.** Comparación multiplicativa de las medidas de dos cantidades de una misma o distinta magnitud. Ejemplo: La razón entre el número de chicos y chicas en una clase es de 2 a 3 (2 chicos por cada 3 chicas). La fracción que expresa el número de chicos respecto de todos los estudiantes de la clase sería  $2/(2+3)$ , o sea,  $2/5$ . (Bases Matemáticas para la Educación Primaria, pág. 16)

**4.3.8. Operadores de Razón.** En la relación razón, el operador razón está, por así decirlo, coagulado, d una operación a una relación entre el objeto operado y el resultado. La fracción como un número de medida, como mota en la recta numérica, y finalmente como número racional es el resultado de aplicar el operador fracción a una unidad. En todos los aspectos de la fracción, se nota el aspecto operador. (Freudenthal, 1994, p. 25).

**4.3.9. Fracción impropia:** Cuando el numerador de una fracción es mayor al denominador de la misma, decimos que la fracción es impropia. En otras palabras, si el cociente  $r$  de la fracción es mayor a 1, entonces la fracción es impropia. Por ejemplo,  $9=4$  es una fracción impropia porque  $9 > 4$ . (Soto, 2011, p. 65).

**4.3.10. Fracción propia:** Cuando el numerador de una fracción es menor al denominador de la misma, decimos que la fracción es propia. En otras palabras, si el cociente  $r$  de la fracción es menor a 1, entonces la fracción es propia. Por ejemplo,  $2=7$  es una fracción propia porque  $2 < 7$ . (Soto, 2011, p. 65).

**4.3.11.** Fracciones homogéneas. Que dos fracciones sean homogéneas significa: *Cuando dos o más fracciones tienen el mismo denominador entre sí. Ejemplo:  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{2}{3}$ .* (Maturana Peñaloza, 2017, p. 57).

**4.3.12.** Fracciones heterogéneas. *Cuando dos o más fracciones tienen distintos denominador entre sí. Ejemplo:  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{2}{4}$  y  $\frac{1}{3}$ .* (Maturana Peñaloza, 2017, p. 57)

**4.3.13.** Mínimo común múltiplo. Dados varios números enteros, su mínimo común múltiplo (M.C.M.) es el menor número entero positivo que es múltiplo de todos ellos. Por ejemplo, el M.C.M. de 4, 12 y 20 es 60. (Soto Apolinar, 2011, p. 101).

**4.3.14. Porcentaje.** Fracción de una cantidad que se toma por cada cien contenida en ella y que se denota con el símbolo %. Es decir, un porcentaje es una proporción que compara un número con el cien. (Soto Apolinar, 2011, p. 125).

#### **4.4. MARCO LEGAL**

En la siguiente tabla se presenta de forma concisa la ley que enmarca la parte legal del uso de secuencia didáctica para la enseñanza de matemáticas.

**Tabla 1. Marco legal**

| <b>Constitución Política de Colombia de 1991</b> |   |
|--|---|
| <b>LEY</b>                                       | <b>CONCEPTO</b>   |
| <b>Artículo 67.</b>                              | La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. (Consejo Superior de la Judicatura, Sala administrativa, 2010, p. 36) |
| <b>Artículo 70</b>                               | Promoción y acceso a la cultura, la ciencia y la investigación. (2010, pág. 37)   |
| <b>Artículo 71º</b>                              | Incentivos para ciencia, tecnología y cultura. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. (Consejo Superior de la Judicatura, Sala administrativa, 2010, p. 38)  |
| <b>Ley 1341</b>                                  | Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones" (Congreso de la república, 2009, p. 1)     |
| <b>Capítulo I: Principios Generales</b>          |   |
| <b>Artículo 1o.</b>                              | Determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario. (Congreso de la república, 2009, p. 1)            |
| <b>Artículo 2o. Principios Orientadores</b>      | Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional. (2009, p. 1)  |
| <b>Artículo 6o. Definición de Tic</b>            | Son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de  |

| <b>Constitución Política de Colombia de 1991</b> |   |
|--|---|
| <b>LEY</b>                                       | <b>CONCEPTO</b>   |
|  | información como voz, datos, texto, video e imágenes. (Congreso de la república, 2009, p. 4)  |
| <b>Artículo 38.</b>                              | Masificación del uso de las TICS y cierre de la brecha digital Las autoridades territoriales implementarán los mecanismos a su alcance para gestionar recursos a nivel nacional e internacional, para apoyar la masificación de las TIC, en sus respectivas jurisdicciones. (Congreso de la república, 2009, p. 20)   |
| <b>Artículo 39.</b>                              | Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:   |
| <b>Articulación del Plan de TIC</b>              | <p>Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación.</p> <p>Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.</p> <p>Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.</p> <p>Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.</p> <p>Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños. (Congreso de la república, 2009, p. 20)</p> |
| <b>Ley 115 de Febrero 8 de 1994</b>              |   |
| <b>Artículo 5o.</b>                              | <p>Fines de la Educación. De conformidad con el artículo 67</p> <p>La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos.</p> <p>El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica</p> <p>desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional</p> <p>La formación en la práctica del trabajo. (Congreso de la República, 1994, p. 1)</p>                                 |
| <b>Artículo 185</b>                              | crédito, estímulos y apoyo  |
| <b>El Plan Decenal De Educación</b>              | Desafíos de la educación en Colombia. Título, Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación. (Ministerio de Educación Nacional, 2016, p. 16)   |

| Constitución Política de Colombia de 1991 |   |
|---|---|
| LEY                                       | CONCEPTO  |
| 2006-2016 En el capítulo I                |   |
| <b>Estándares Básicos de Competencias</b> | Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 82)  |
| <b>Derechos Básicos de Aprendizaje</b>    | <p>DBA 2 Grado 4: Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)<sup>1</sup>, expresados como fracción o como decimal. (Ministerio de Educación Nacional, 2016, p. 30)</p> <p>DBA 1 Grado 5: Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos. (Ministerio de Educación Nacional, 2016, p. 37)</p> |
| <b>COMPETENCIAS MATEMATICAS</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La formulación, tratamiento y resolución de problemas.</li> <li>• La modelación.</li> <li>• La comunicación.</li> <li>• El razonamiento.</li> <li>• La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.</li> </ul> <p>(Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 51)</p>  |
| <b>Fuente:</b> Autores                    |   |

## e. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente proyecto de investigación utiliza aspectos cualitativos, elementos comunes y recomendados en el desarrollo de investigaciones en el área de la educación.

### 5.1. MÉTODO

Se implementa la investigación cualitativa con su **método Investigación-Acción-Participativa** (IAP), desde una perspectiva explicativa; para lo cual Sandoval (2002) expresa: “Los contextos fundamentales en los que ha florecido particularmente la IAP han sido, el de la educación popular, de una parte, y el del desarrollo rural, de la otra...” (p. 69).

Con base en lo anterior, se puede determinar que este método de Investigación Acción Participativa es ideal para aplicarlo en este Proyecto de investigación “*Secuencia Didáctica para la Enseñanza y Aprendizaje de los Números Racionales y Resolución de Problemas en la básica primaria*”, porque se desarrolla en el ámbito educativo, es de carácter cualitativo y se busca dar solución en parte a una problemática como es la dificultad que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en cuanto a números fraccionarios y el docente hace parte de dicha investigación como objeto activo al igual que los estudiantes.

Igualmente, Rojas (2009) expresa que:

La investigación – acción está destinada a encontrar en forma participativa, soluciones racionales y adecuadas a problemas comunes que pueden tener un grupo, una institución, una comunidad o una organización, por lo que es importante que los propios sujetos involucrados participen en el desarrollo de la investigación, la cual se convierte en una modalidad de investigación participante. (p. 2)



## 5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto del presente estudio de investigación son los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Francisco de Miranda.

La muestra corresponde a 33 estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Francisco de Miranda, Sede Laura María Zarate de Gil, jornada mañana.

## 5.3. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Para alcanzar los objetivos planteados por esta investigación se llevaron a cabo las siguientes fases:

- **FASE Pre test:** se aplicará un pre test con el fin de detectar las falencias que tienen los estudiantes en cuanto al concepto de número en diferentes contextos (cardinal, ordinal, conteo, secuencia, código, medida), el concepto de fracción, operaciones básicas, decimales, porcentajes y la resolución de problemas matemáticos; se empleará dos horas para su aplicación, haciendo observación directa a la actividad, mediante grabación de video, con consentimiento informado a padres de familia.
- **FASE: Diseño y aplicación de la Secuencia Didáctica**  
La secuencia tendrá 8 clases de tres horas cada una, se desarrollaran en 4 momentos descritos a continuación:
  - **Momento A:** en dicho momento se indaga con diferentes actividades los pre saberes que tienen los estudiantes.
  - **Momento B:** se presentara diferentes actividades conceptualice la temática propuesta.
  - **Momento C:** se ejercita con diferentes actividades la temática propuesta
  - **Momento D:** se hará un refuerzo con actividades que el estudiante desarrollará en la casa.
- **FASE Post test** aplicado a los estudiantes para medir el nivel de aprendizaje que obtuvieron después de aplicada la secuencia didáctica.

#### **5.4. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS**

Para la implementación del presente proyecto de investigación se emplea la observación directa de las prácticas docentes y el desempeño de los estudiantes en las clases de matemáticas. Para ello se solicita el permiso a padres de familia, dado que los estudiantes son menores de edad, se elabora un consentimiento informado para los participantes de la investigación. (Ver anexo 1).

Se elaboraran dos instrumentos para establecer que saben y pueden hacer los estudiantes, antes y después de la intervención. Estos instrumentos son el pre test y post test que se encuentran en los anexos de este documento. (Ver anexos 2 y 3).

Se diseña e implementa una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las fracciones, que será analizada clase a clase, mediante análisis estadístico textual.

## 6. SECUENCIA DIDÁCTICA MATEMÁTICAS

La *Línea de investigación Educación Matemática* dirigida por la directora de este trabajo de grado, pensando siempre en las dificultades conceptuales, didácticas y evaluativas de los docentes del departamento del Tolima, nos invitó a diseñar e implementar la Secuencia didáctica que a continuación se presenta, como el aporte relevante de esta investigación para la comunidad educativa de la región y porque no decirlo del país.

**Tabla 2.** Secuencia didáctica

| TEMA                     | RACIONALES  |
|--------------------------|---|
| Pensamiento              | Pensamiento numérico.   |
| Contenidos Asociados     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Concepto de número</li> <li>• Fracción como parte todo y de forma gráfica.</li> <li>• Operaciones con fracciones.</li> <li>• Fracción como decimal.</li> <li>• Fracción como Porcentaje</li> </ul> <p>Interpretación de tablas de datos.</p>  |
| Indicadores de Desempeño | <p><i>Conceptual:</i> Comprende los datos asociados a la información de Rovira en unión con la comprensión de los 4 tipos de formas de expresar fracciones y el concepto de las mismas para entender las características, riquezas y debilidades de la región en cuestión.</p> <p><i>Procedimental:</i> Usa métodos de resolución de problemas en comunión con la soluciones de operaciones aritméticas con las fracciones y la comprensión de las características de Rovira.</p> |

| TEMA   | RACIONALES  |
|--|---|
| <b>Indicadores de Logros</b><br><b>(DBA – Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas MEN)</b> | <i>Actitudinal:</i> Participa en las actividades realizadas en clase y es responsable con el trabajo autónomo que estas manifiesten.  |
|  | <p>Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones</p> <p>DBA 2 Grado 4: Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)<sup>1</sup>, expresados como fracción o como decimal.</p> <p>DBA 1 Grado 5: Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos.</p>  |
| <b>Objetivos</b>   | <p>Reconocer las características principales, cualidades y problemáticas del municipio de Rovira a través de datos.</p> <p>Usar las fracciones a partir de su concepto, diferentes formas de representación. Operaciones aritméticas y resolución de problemas para la interpretación de las tablas de datos.</p> <p>“Quién no conoce su historia está condenada a repetirla” es un reconocido adagio, de igual forma quién no conoce su región está ligado a perderse de las maravillas que está le ofrece y de nunca darse por enterado de las problemáticas que atañen a su municipio, por ello “Conociendo Rovira con Fracciones:</p> |

| TEMA                                    | RACIONALES   |
|---|--|
| Justificación de la Secuencia Didáctica | Encanto de Manantiales” es importante para que los niños desde temprana edad, en este caso a partir del grado quinto, comiencen a enterarse de las riquezas que su pueblo tiene para ofrecerle, de las cifras más significativas de su territorio y de algunas de las problemáticas más sobresaliente con las que conviven día a día, de forma transversal en donde el aprendizaje del uso de las fracciones es quién llevará de la mano la comprensión de las descripciones de su zona. |

### ➤ DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

*Conoce Rovira con Fracciones: Encanto de Manantiales* es una secuencia didáctica enfocada al reconocimiento de las características, riquezas, cualidades, lugares icónicos y la concientización de algunas problemáticas del municipio por medio de la implementación del uso, clasificación interpretación y comprensión de las fracciones, sin dejar atrás la transversalidad que maneja con otras áreas evidenciada en la comprensión de textos, datos estadísticos, métodos de resolución de problemas, ubicaciones geográficas, trabajo de manualidades, entorno de medio ambiente y el uso de TICS.

Para ellos cuenta con una estructura de 8 clases de 3 horas cada una que fusiona el contenido matemático con el conocimiento innato, estadístico e informativo de la región de la siguiente manera:

En la **clase 1** se implementa el concepto de número a partir de la descripción ubicacional e histórica del municipio de Rovira; en la **clase 2** se introducen las fracciones por medio de su uso en el lenguaje cotidiano a través del conocimiento de los principales cultivos de la región; en la **clase 3** se instaura la primera noción de fracción desde una perspectiva formal, comenzando con la fracción como parte-todo por medio de la distribución geográfica y de un acercamiento hacía las cifras de empleo en el municipio;

en la **clase 4** se profundizan las operaciones básicas (suma y resta) con fracciones a partir de valores estadísticos de desempleo, problemática a analizar; la **clase 5** muestra la multiplicación y división de fracciones mediante la diferenciación de empleo entre hombres y mujeres; la clase 6 da paso a los números decimales en concordancia con el reconocimiento de los lugares más representativos de Rovira, la **clase 7** completa las formas de expresión de fracción tomando en cuenta la importancia de la educación como medio de solución a las problemáticas evidenciadas; por último la **clase 8** hace un groso repaso de sus antecesoras y propone una campaña propositiva de solución a problemáticas de la región.

Se espera que por medio de ella, se cree una concientización por parte de los estudiantes que la vivencien, sus padres y la comunidad educativa en general, de las riquezas y bellezas del pueblo que habitan y la incentivación de propuestas de mejoramiento a las problemáticas que los afecten, para hacer de Rovira un lugar mejor a partir de la niñez y el gusto por las matemáticas.

**Tabla 3.** Rovira a números (Clase 1)

| Rovira a Números  |
|---|
| <p><b>MOMENTO A:</b> Aprovechando las herramientas tecnológicas que brinda la Institución Educativa Francisco de Miranda, el docente reproducirá el video de Periodismo Al Día (2016): 446 años del Municipio de Rovira tomado de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ouEsziM7sxY">https://www.youtube.com/watch?v=ouEsziM7sxY</a> (se sugiere llevar el vídeo al aula de clase con descarga previa para prevenir inconvenientes del mismo); con el objetivo de conocer parte de la historia del municipio de Rovira, departamento del Tolima en Colombia, como algunos movimiento culturales y folclóricos de</p> |

---

los últimos años y la identificación de diferentes usos de la interpretación de números inmersas en los datos que el video ofrece.

---

---

**MOMENTO B:** En esta clase el profesor pide a sus estudiantes que anoten la característica de Rovira, descrita en el video que en su opinión le parece más importante, además que elabore un listado de cada uno de los números que pueda escuchar o ver durante la reproducción de la herramienta audiovisual. Para mayor comprensión el video será reproducido 2 veces con el propósito de generar en la primera reproducción una observación general y en la segunda una observación específica hacia lo que el profesor solicita.

---

---

Posterior a ello el maestro realizará las siguientes preguntas para orientar la socialización del video:

---

---

 ¿Les gusta vivir en el municipio de Rovira?

---

---

 ¿Del video hay algo que no conocían? ¿Qué es nuevo para ustedes?

---

---

 ¿Cuál fue la característica más importante de Rovira que cada uno identificó?

---

---

 ¿Por qué creen que es importante conocer Rovira?

---

---

 ¿Qué describen los números en el video?

---

---

 ¿Cuáles números identificaron en el transcurso del video?

---

---

A través de las respuestas de los estudiantes el maestro realizará un listado en el tablero para luego clasificar los números dados por sus estudiantes en: *Secuencia, Recuento, Cardinal, Ordinal, Medida o Código.*

---

---

**Número como Cardinal:** Número que denota la cantidad de unidades de un conjunto.

---

---

**Número Ordinal:** Número que denota la posición de un elemento en un orden.

---

---

**Número como Recuento:** Número que denota el resultado del cálculo entre unidades de un conjunto.

---

**Número como Secuencia:** Números ordenados según una regla fija.

---

**Número como medida:** Número que expresa una dimensión o característica

---

**Número como Código:** Número usado como objetivo de identificación o acertijo.

---

**MOMENTO C:** De igual manera, con ayuda del maestro los estudiantes leerán las páginas 16 ,17 y 20 del documento “Estadísticas 2011-2014. Rovira” de la Secretaría de Planeación y TIC (2015).

---

Luego, el maestro solicita a los estudiantes elaborar una tabla y en cada columna escribir una de estas palabras: *Secuencia, Recuento, Cardinal, Ordinal, Medida, Código*, y luego leer de forma individual nuevamente para completar la tabla con los números sobre la información estadística de Rovira que informa el documento.

---


El docente hace la tabla en el tablero e invita a un estudiante a completarla y luego invita a otro estudiante a que lea en voz alta cada uno de los números de la tabla, después pregunta a la clase:

---

---

 ¿Qué es una secuencia?


---

 ¿Qué es un número cardinal?

---

 ¿Qué diferencia hay entre un número cardinal y un número ordinal?

---

 ¿Una secuencia está conformada por números cardinales u ordinales?

---

 ¿Cuáles ejemplos de número cardinal existen en los textos?

---

 ¿Cuáles ejemplos de número ordinal existen en el texto?

---

 ¿Cuáles ejemplos de números como medida existen en el texto?

---



---

Luego el docente escribe en el tablero las definiciones y un ejemplo de *Secuencia, Recuento, Cardinal, Ordinal, Medida, Código*; y solicita a los estudiantes escribir en el cuaderno.

---

---

**MOMENTO D:** Posterior a ello el maestro mostrará el número como un concepto de relación ternaria por medio de las estructuras aditivas y multiplicativas, explicará igualdades de tal forma que el estudiante pueda comprender que “2+3” es el mismo número “5” escrito de otra manera, es decir “2+3=5” y “5=2+3”, a partir de la explicación de Freudenthal en la página 7 de la traducción de Luis Puig (1994) del texto “Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas” que se puede encontrar en la red en: <https://www.uv.es/puigl/intronota.pdf> en busca de la comprensión del concepto de número.

---

---

Para ello el maestro en una bolsa introduce una cantidad suficiente de números de tal manera que los estudiantes elijan al azar 10 y luego irán pegando los números en el tablero para hacer que se cumpla dicha expresión, por ejemplo:

---

|   |   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|---|--|---|--|
| 3 | + | 5 | = |  | + |  |
|---|---|---|---|--|---|--|

Seguido a esto pega en el tablero esta expresión y realiza lo mismo que en la actividad anterior y un ejemplo similar en el cuadro de abajo.

---

|   |   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|---|--|---|--|
| 3 | + | 5 | = |  | - |  |
|---|---|---|---|--|---|--|

Luego

|  |   |  |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|
|  | + |  | = | 3 | + | 5 |
|  |   |  |   |   |   |   |

Luego

|  |   |  |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|
|  | - |  | = | 3 | + | 5 |
|  |   |  |   |   |   |   |

---

---

En tal caso, que alguna de las respuestas de los cuadros propuestos por el maestro o los ejemplos planteados por los estudiantes sea un número entero negativo sugerirá cambiar el orden de los sumandos para establecer una relación positiva.

---



---

De igual forma planteará ejemplos con el producto (multiplicación) y el cociente (división) y propondrá a los estudiantes escribir al menos 5 ejemplos similares en la parte restante del cuadro:

---



---


|    |   |   |   |  |   |   |
|----|---|---|---|--|---|---|
| 10 | X | 2 | = |  | X |   |
|    |   |   |   |  |   |   |
| 12 | ÷ | 4 | = |  | ÷ | 5 |

**MOMENTO E:** Por último a través de la resolución de problemas de Pólya (1945), se tomarán en cuenta los ejercicios planteados por Gadino (1996), en “Las operaciones aritméticas, los niños y la escuela” y reformados por los autores con datos de la Gobernación del Tolima buscando la contextualización del reconocimiento de Rovira, como actividad individual para la clase, con el objetivo de usar y comprender los seis tipos de estructuras aditivas mencionadas por el autor:

---



---

 Rovira en el año 2015 contaba con 9913 habitantes en la zona urbana y 10728 habitantes en la zona rural, ¿Cuál era el total de habitantes en Rovira en el 2015?

---



---

---

✓  $9913+10728=20641$ . En el año 2015 Rovira el total de habitantes en Rovira era de 20641.

---

---

✚ Rovira en el año 2011 tenía 21040 habitantes en total, para el año 2010 su población tenía 896 habitantes más. ¿Cuántos habitantes tenía Rovira en el 2010?

---

---

✓  $21040+896= 21936$ . En el año 2010 Rovira tenía 21936 habitantes.

---

---

✚ La población de Rovira en la zona urbana para 2014 era de 9897 habitantes mientras que en la zona rural era de 10852. ¿Cuál es la diferencia de habitantes entre la zona rural y la urbana?

---

---

✓  $10852-9897= 955$ . En el año 2014 la diferencia entre la zona rural y urbana de Rovira era de 955 habitantes.

---

---

✚ En 2011 Rovira ocupaba el puesto 25 en número de habitantes en el Tolima, para 2015 ocupaba el puesto 20. ¿Cuántos lugares ascendió?

---

---

✓  $25-20= 5$ . Rovira ascendió 5 lugares en el puesto de número de habitantes en el Tolima.

---

---

✚ Los gastos del municipio de Rovira para 2011 era de \$13600000, la Gobernación ofrece \$14000000. ¿Cuántos millones le sobraron a Rovira?

---

---

✓  $\$14000000-\$13600000= \$400000$ . A Rovira le sobraron \$400000 para el año 2011.

---

**MOMENTO F: Para terminar se hará una reflexión de retroalimentación con los estudiantes a través de las siguientes dos preguntas:**

✚ ¿Cuáles cosas nuevas aprendieron sobre Rovira hoy?

✚ ¿Cuáles cosas nuevas aprendieron sobre el número?

| ACTIVIDAD DESPUES DE CLASE   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Responder las siguientes preguntas, después organizar las respuestas numéricas según clasificación de Número como: secuencia, ordinal, cardinal, código, medida, cálculo o recuento:</li> </ul>               |
| ✚ ¿Cuál es la población total de Rovira en el año 2018?  |
| ✚ ¿Cuál es la diferencia entre la población del casco urbano frente a la población de la zona rural de Rovira?   |
| ✚ ¿Cuál posición ocupa Rovira en Población en el departamento del Tolima?  |
| ✚ ¿Cómo es un número de teléfono fijo en Rovira?   |
| ✚ Según las edades, ¿Cuál es el orden, de mayor a menos, de los integrantes de su familia?   |
| ✚ ¿Cuántos integrantes hay en la familia?  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear y resolver un problema teniendo en cuenta la información del texto “Estadísticas 2011-2014. Rovira”. Además según el problema planteado mencionar que tipos de números fueron utilizados.</li> </ul> |

**Tabla 4.** Rovira en el lenguaje cotidiano (Clase 2)

| Rovira En El Lenguaje Cotidiano |
|---------------------------------|
|                                 |
|                                 |

---

Tomando en cuenta que los niños en su cotidianidad usan el lenguaje de fracciones de manera inconsciente (por ejemplo medio litro de leche, 1  $\frac{1}{4}$  de gaseosa, un par de medias, las 12 y cuarto en el reloj etc.), se tendrá como objetivo familiarizar a los niños con el lenguaje de las fracciones de manera formal a través de estadísticas de Rovira-Tolima y darles a conocer las riquezas y problemáticas agrícolas de su territorio. En principio las actividades tendrán un contexto general para adaptar el lenguaje, posteriormente se pasará a realizar ejercicios con datos reales del municipio.

---

**MOMENTO A:** El docente da inicio a la clase con la socialización por parte de los alumnos de la tarea: Se planteará uno de los problemas que hayan creado los estudiantes sobre un problema teniendo en cuenta la información del texto “Estadísticas 2011-2014. Rovira” y los números fueron utilizados. El maestro lo resolverá en el tablero con ayuda de los estudiantes.

---

**MOMENTO B:** En principio el docente hará una exploración de conocimientos previos través de las siguientes preguntas generadoras:

---

✚ ¿En alguna ocasión han escuchado la palabra “medias” o “medio de”?

---

✚ ¿Por qué la gaseosa viene en litro y cuarto?

---

✚ ¿Qué es doblar?

---

✚ ¿Qué tipo de actividades o producto generan dinero o ganancias en Rovira-Tolima? Por ejemplo, entre sus familiares (papás, abuelos, tíos, primos)

---

✚ ¿Qué productos como frutas y verduras se cultivan en Rovira?

---

✚ ¿Alguna vez han estado en un cultivo?

---


Para comenzar es prudente trabajar el prefijo “*veces de*” que aunque sea el espíritu de la multiplicación servirá de antecedente para los vocablos “*mitad de, tercio de, cuarto de*”.

---

Para esto el docente llevará canicas y hará que al menos ocho estudiantes pasen a realizar el siguiente procedimiento:

---

---

 **Momento 1:** El *Estudiante 1*, tomará 1 canica en una mano y luego otra canica en otra mano. Luego las reúne o toma en una sola mano, de esta manera se buscará la comprensión de tener “*el doble de*” canicas que en un principio con preguntas como: ¿ahora tienes más canicas que antes?, ¿cuántas veces más que antes?


---

**Nota:** El docente para cada acción de los estudiantes irá anotando en el tablero en palabras y en color rojo, por ejemplo:

---

El estudiante Juan tiene ahora *el doble de* canicas que en un principio.


---

 **Momento 2.** El *Estudiante 1* le entregará las 2 canicas a *Estudiante 2*; el maestro le pedirá al *Estudiante 2* que tome la misma cantidad de canicas en cada mano, de esta manera se enterará que en cada mano tiene “*la mitad de canicas*”. En este caso, por ejemplo la frase a escribir sería:

---

El estudiante Pedro tiene ahora *la mitad de* las canicas que Juan.


---

 **Momento 3.** El *Estudiante 3* tomará 2 canicas, luego otras 2 canicas y después otras 2 canicas. Así deberá decir que tiene “*tres veces*” o “*el triple de*” canicas que en un principio. De igual forma escribirá la frase característica, por ejemplo:

---

El estudiante Andrés ahora tiene *tres veces* las canicas que en un principio.


---

 **Momento 4.** El *Estudiante 3* le pasará las 6 canicas al *Estudiante 4*, el maestro le pedirá que las reparta en partes iguales, así cuando estén repartidas de a dos canicas el maestro le mostrará que cada par de ellas son “*la tercera parte de*” las canicas originales y que si toma dos pares (4 canicas) formará “*dos terceras partes de*” las canicas originales. El estudiante 4, repetirá y mostrará lo mismo a todos sus compañeros de curso.


---

---

---

 **Momento 5.** El *Estudiante 5* tomará la cantidad de canicas que desee, luego tomará 4 veces esa misma cantidad de canicas que eligió. Después dirá la cantidad inicial de canicas y posteriormente mencionará la cantidad final de canicas, diciendo así que ahora tiene “4 veces las canicas iniciales”.

---

 **Momento 6.** El *Estudiante 5* le entregará al *Estudiante 6* la cantidad de canicas que al final obtuvo, este a su vez deberá separarlas en partes iguales, así el maestro explicará que cada parte es “*un cuarto*” de las canicas que se tenían. 2 montones serían “*dos cuartos*” y tres montones “*tres cuartos*”.

---

**Nota.** Si es necesario, se seguirá la actividad cada vez con cantidades más grandes “5 veces” “6 veces” “7 veces” etc., y análogamente “la quinta parte de” “la sexta parte de” “la séptima parte de”.

---

Ahora el docente acompañado de los estudiantes leen las expresiones escritas en el tablero.


---

**MOMENTO C:** Luego, invita a los estudiantes a leer el artículo en la web sobre Rovira Paz y Región (2014) que se encuentra en: <http://rovirapazyregion.blogspot.com.co/p/actividad-socioeconomica.html> para determinar la problemática de empleo que se tiene en Rovira y porque la necesidad de compañías que generen progreso en la región.

---

**MOMENTO D:** Posteriormente, con ayuda del texto anterior, se tomarán algunos de los productos característicos de la agricultura Rovirense que el maestro llevará a clase como café, frijol, maíz y alverjas. El aula de clase se dividirá en 4 grupos y a cada uno de ellos se les dará un artículo de los mencionados.

---

 Al grupo número 1 se le asignará una 1 libra de café, con ayuda de una pesa se les pedirá que dividan el peso del café en 2 partes iguales, obteniendo así exactamente la mitad de la libra de café dado en un principio.

---

---

✚ Al grupo número 2 se le asignará 2 libras de maíz separadas, se les pedirá que pesen la primera libra y luego se les dará la segunda solicitándoles que hallen la cantidad de “2 veces una libra de maíz” o “el doble de una libra de maíz”. Cuando completen esta labor, con ayuda de la pesa los estudiantes deberán hallar “La *cuarta parte* de las libras de maíz”.

---

✚ Al grupo número 3 se le asignarán en principio 20 granos de frijol y una cantidad mayor a 20 granos de frijol a un lado, se les pedirá que doblen la cantidad inicial de frijoles. Posterior a ello se les pedirá que dividan esa cantidad en 13 partes iguales, es decir “treceavas partes de frijol”. Como es de prever sobrará exactamente 1 frijol del cual el maestro tiene la tarea de preguntar:

---

¿Qué cantidad representa el frijol?, luego de las posibles explicaciones concretara que tienen 13 frijoles y  $\frac{1}{3}$  de granos de frijol.

---

**Nota:** Escribir las fracciones en estos colores ya que benefician la asociación de los componentes de la fracción con los colores determinados.

---

El docente preguntará a los estudiantes: ¿Recuerdan a qué tipo de números pertenece  $\frac{1}{3}$ ? ¿En algún momento habían visto un número escrito de esa manera? ¿Cuándo?

---

✚ Al grupo número 4 se le asignarán 1 kilogramo de alverjas, y se le solicitará que busquen la cuarta parte del peso de las alverjas dadas.

---

Así, cada grupo socializará sus respuestas y procedimientos a todos sus compañeros.

---



**MOMENTO E:** En última instancia, de manera individual, a través de la siguiente tabla de producción agrícola en Rovira entre los años 2011-2013

| Producción agrícola del Municipio |                  |       |       |        |
|-----------------------------------|------------------|-------|-------|--------|
| Cultivos                          |                  | 2011  | 2012  | 2013   |
| Semestrales                       | Área (ha)        | 500   | 154   | 0      |
|                                   | Producción (Ton) | 712   | 61    | 0      |
| Anuales                           | Área (ha)        | 80    | 248   | 0      |
|                                   | Producción (Ton) | 640   | 2.091 | 0      |
| Semi - permanentes                | Área (ha)        | 840   | 363   | 1.997  |
|                                   | Producción (Ton) | 4.740 | 2.105 | 6.074  |
| Permanentes                       | Área (ha)        | 6.302 | 144   | 7.425  |
|                                   | Producción (Ton) | 5.500 | 271   | 44.863 |

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Recuperado en agosto de 2015.

Para cada cuadro entre 2011 y 2012 y entre 2012 y 2013 de cada ítem (Área y producción) los estudiantes deberán identificar en comparación si el número, aproximadamente, se *duplicó*, *triplicó*, creció 4, 5 o 6 veces. Si el número disminuyó decir si lo hizo en “la mitad” en la “Tercera parte o en “una cuarta parte” de forma aproximada.

Cada grupo socializa sus respuestas y el docente está atento a los posibles errores, dando las explicaciones del porque se ha cometido un error.

Para finalizar el docente hace las siguientes preguntas:

🚩 ¿Cuáles son los cultivos que se producen en Rovira?

🚩 ¿La agricultura en Rovira genera grandes o pequeños resultados?

🚩 ¿Qué es el doble? ¿Qué es el triple? ¿Qué es la mitad? ¿Qué es la cuarta parte de?

Se socializan las respuestas y el docente va escribiendo en el tablero las definiciones que den los estudiantes.

Para terminar la clase el maestro escribe las definiciones formales en el tablero para que los estudiantes registren en sus cuadernos.

---

**Doble:** Es el resultado de sumar a un número, cantidad o tamaño un valor igual a sí mismo. Es tener dos veces una misma cantidad.

---

**Triple:** Es tres veces un mismo elemento, número, cantidad o tamaño.

---

**Mitad:** Cada una de las dos partes en las que se divide el todo. Es el todo repartido en dos partes iguales.

---

**Cuarta Parte:** Cada una de las cuatro partes en las que se divide el todo. Es el todo repartido en cuatro partes iguales.

---


**Todo:** Designa un conjunto como una unidad o refiriéndose a la totalidad de sus elementos.

---

---

### ACTIVIDAD DESPUÉS DE CLASE


---

 **1. Como consulta, los niños deberán indagar entre sus padres, familiares y si es posible tenderos, ¿Qué alimentos o productos se venden en forma fraccionada?, hacer un listado de ellos y anotarlos en el cuaderno en lenguaje verbal.**

---

 **2. Resolver la siguiente situación:**

---

 **Sí Juan va a la tienda y compra media libra de arroz, media libra de maíz, media libra de frijol, media libra de alverjas y un cuarto de libra de papa, ¿Cuántas libras de alimento compró en total Juan?. Además, si Juan solo compra arroz, maíz, frijol y alverjas, ¿Cuántas libras compra en total? ¿Cuánto serían 3 veces esta última compra?**

---

|   |
|---|
| <p>El docente señala que esta información es importante porque la usan en la siguiente clase.</p> |
|---|

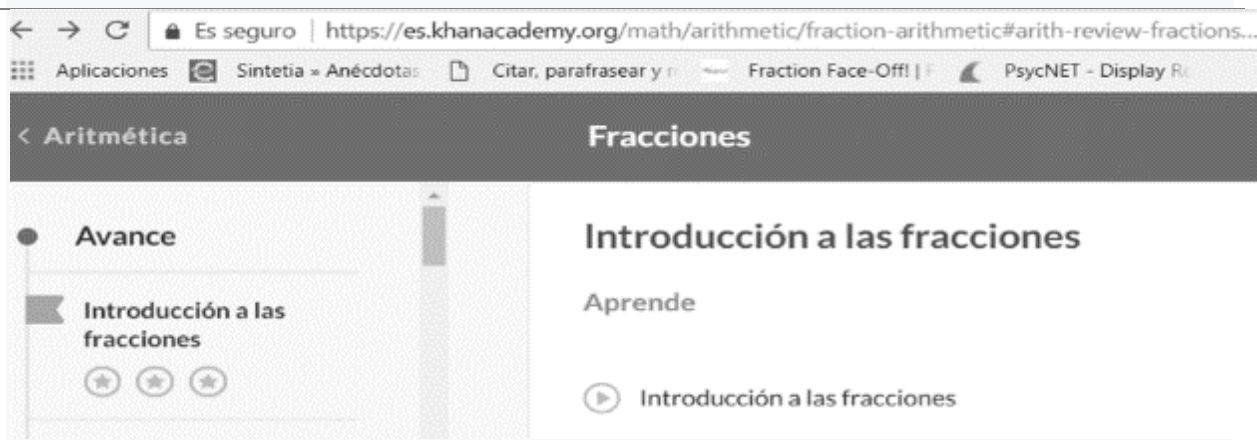
**Tabla 5.** Rovira el todo; descubre las partes (Clase 3)

| <b>Rovira El Todo; Descubre Las Partes</b>   |
|--|
| <p>Como punto clave de las fracciones, es necesario observarlas desde su relación <i>parte-todo</i>, por ello esta clase tendrá como objetivo el reconocer y diferenciar la unidad de las partes y el vínculo que estas generan en la interpretación de cualquier tipo de información; además se buscará contextualizar la <i>parte-todo</i> a partir de datos de empleo y desempleo que se ven reflejados en el municipio de Rovira-Tolima.</p>                                       |
| <p><b>Momento A:</b> En principio el maestro realizará las siguientes preguntas generadoras:</p>   |
| <p>✚ ¿Qué es un todo? ¿Qué es una unidad?</p>  |
| <p>✚ ¿Qué son partes?</p>  |
| <p>✚ ¿Cómo se divide un pastel de cumpleaños?</p>  |
| <p>✚ ¿Qué es repartir?</p>   |
| <p>✚ ¿Será posible hacer con las fracciones las mismas operaciones que con los números ya conocidos? ¿Quiénes son esos números conocidos? Y ¿cuáles son sus características? Y ¿Qué operaciones conocen? ¿Al sumar dos o tres o más naturales da un número es natural? ¿Al restar dos o más naturales el resultado es un número natural? ¿Al multiplicar dos o más naturales el resultado es un número natural? ¿Al dividir dos o más naturales el resultado es un número natural?</p> |
| <p>✚ ¿Pueden dar ejemplos de sumas, restas, multiplicaciones o divisiones de números naturales?</p>  |
| <p>✚ ¿Todos sus padres tienen empleo?</p>  |
| <p>✚ ¿Alguna vez ustedes han tenido que trabajar?</p>  |

**Nota:** El profesor estará atento a las operaciones como la diferencia entre dos naturales y un natural dividido en un natural. Esto debido a que pueden aparecer tanto los enteros negativos y los racionales.

**Momento B:** El docente invita a los estudiantes a ingresar a KHANACADEMY en <https://es.khanacademy.org> y seleccionar el vínculo “estudiantes inicien aquí”,  
- En Matemáticas elegir: “Aritmética” y luego elegir “Fracciones”.

Luego ingresarán al video “Introducción a las fracciones”



A partir del video se realizarán las siguientes preguntas:

- ¿Qué representa la parte coloreada de rojo en las figuras del video?
- ¿Qué pasa si la unidad no está dividida en partes iguales?

Las respuestas deberán ser socializadas hasta llegar a que sean claras y correctas.

Posteriormente el docente proporcionará hojas de papel de igual tamaño pero de diferente color a los estudiantes y dará las siguientes instrucciones:

1. Dibujar en hojas diferentes:

- ☐ Un cuadrado de 10 cm x 10 cm;

☐ Un rectángulo de 8 cm x 2 cm,

☐ Un triángulo equilátero.

**2. Recortar de la siguiente manera:**

☐ El cuadrado en 4 partes.

☐ El rectángulo en 8 partes.

☐ El triángulo en 2 partes.

**3. Escribir la fracción correspondiente sí:**


☐ Toman 2 partes del cuadrado recortado.

☐ Toman 4 partes del rectángulo recortado

☐ Toman 1 parte del triángulo recortado.

**4. Por último volver a mirar el video para contrastar con los cortes realizados y las fracciones escritas.**

**MOMENTO C: Se planteará el siguiente problema de forma individual:**


 *El mapa de Rovira está dividido en 25 partes iguales, de las cuáles 4 partes son de zona urbana y el resto es zona rural. ¿Qué fracción representa la zona urbana de Rovira? ¿Qué fracción representa la zona rural de Rovira?*

 Los estudiantes escribirán sus procedimientos y respuestas en el cuaderno.

 Posteriormente, volverán a la web de KhanAcademy seleccionarán y verán el video “Problema verbal de identificar fracciones unitarias”

 Volverán a resolver en el cuaderno el problema planteado en base al video visto.

**MOMENTO D: El maestro dividirá el salón en 2 grupos iguales y entre los integrantes elegirán un capitán quien tendrá la misión de recoger los datos de la siguiente pregunta:**

 **¿Cuál profesión tiene su padre? (en caso tal que alguno de los niños de los grupos no puedan responder al cuestionamiento se preguntará la profesión del familiar más cercano)**

**Luego de recoger los datos el maestro dará las siguientes instrucciones:**

1. Contar la cantidad exacta de estudiantes que tiene cada grupo, luego el docente preguntará de esta manera ¿Cuál número representa la Unidad o el Todo en cada grupo?
2. Dividirá el tablero en dos partes, una para el grupo 1 y otra para el grupo 2, es conveniente que entre los integrantes busquen un nombre para su grupo.
3. El docente preguntará al grupo 1 las profesiones que fueron anotadas; el docente las escribirá en el tablero.
4. El docente preguntará al grupo 1 la cantidad de personas que respondieron cada profesión y escribirá el número en el tablero
5. El docente preguntará al grupo 2 las profesiones que fueron anotadas y las escribirá en la parte del tablero correspondiente al grupo 2.
6. El docente preguntará al grupo 2 la cantidad de personas que respondieron cada profesión y la escribirá en el tablero.
7. El docente hará varias preguntas, por ejemplo, ¿Cuántos de los padres del total del grupo 1, trabajan en la agricultura (puede ser otra profesión, depende de las respuestas arrojadas en las encuestas realizadas por los estudiantes en sus grupos)?

Como los niños darán una respuesta que será una parte del total, el maestro pasará a escribirla en forma de fracción  $\frac{a}{b}$ . Por ejemplo:

5 padres laboran en la agricultura de 20 padres de familia, es decir  $\frac{5}{20}$

Ahora ingresan a KhanAcademy y ven el video “*Identificar Numeradores y Denominadores*”, cuyo propósito es que los estudiantes recuerden la función del *Denominador* como representación de la *Unidad* y la función del *Numerador* como representación de las Partes.

Luego de ver el video, el docente, preguntará:

✚ ¿Cuál dato hace el papel del denominador en esta fracción?

✚ ¿Cuáles datos hacen el papel de numerador en esta fracción?

---

🚦 ¿Cuáles son las diferentes unidades que aparecen en el video?

---

Luego, por ejemplo: en el grupo 1, cinco (5) estudiantes de veinte (20) respondieron que su padre labora en la agricultura.

Es decir, 5 padres laboran en la agricultura de 20 padres de familias

---

$$\frac{5 \rightsquigarrow \text{Numerador} \rightsquigarrow \text{Parte}}{20 \rightsquigarrow \text{Denominador} \rightsquigarrow \text{Unidad}}$$

---

De la misma forma lo hará con cada una de las profesiones mencionadas por el grupo 1 y por el grupo 2.

Luego solicita registrar en los cuadernos

---

$$\frac{a \rightsquigarrow \text{Numerador} \rightsquigarrow \text{Parte}}{b \rightsquigarrow \text{Denominador} \rightsquigarrow \text{Unidad}}$$

---

Y pedirá que escriban 2 ejemplos de los que están en el tablero.

8. El docente generará la pregunta comparativa acerca de ¿Cuál fracción es mayor para cada profesión en el grupo 1? ¿Cuál fracción es mayor para cada profesión en el grupo 2? ¿Cuál fracción es mayor entre los dos grupos?

9. Luego unificará las respuestas de tal manera que la unidad sea el total de estudiantes del salón y las partes sean la cantidad de estudiantes de todo el salón que respondieron cada una de las profesiones.

10. El docente pedirá a sus estudiantes:

- ✓ Ubicar las fracciones obtenidas de menor a mayor
- ✓ Ubicar las fracciones obtenidas de mayor a menor
- ✓ Si sumamos los numeradores de todas las fracciones ¿Qué obtenemos?

11. Por último preguntará según las fracciones realizadas: ¿Cuál es la profesión que más tienen los padres de los estudiantes de quinto? ¿Cuál es la profesión que menos tienen los padres de los estudiantes de quinto? ¿Cuáles profesiones tienen una fracción igual entre los padres del grado quinto? ¿Hay más padres

---

dedicados a la agricultura o al comercio? De la misma forma se harán preguntas comparativas con las demás profesiones obtenidas en las encuestas.

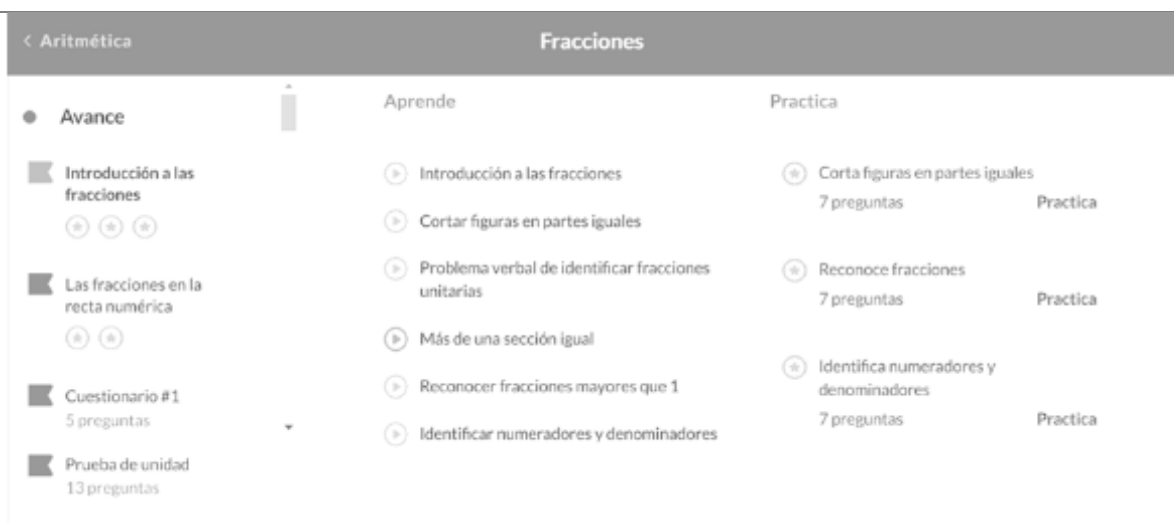
**MOMENTO E: El docente introducirá las fracciones impropias por medio de las siguientes preguntas:**

¿Qué pasaría si el numerador de una fracción fuera más grande que el denominador?

¿Quién podría dar un ejemplo de esto?

¿Cómo se representaría este ejemplo?

Posteriormente invitaría a ver el video “Reconocer fracciones mayores que 1” de KhanAcademy:



Luego de visto el video, el docente pedirá que se representen gráficamente las fracciones:

$$\frac{2}{1}$$

$$\frac{4}{2}$$

$$\frac{5}{2}$$

$$\frac{13}{3}$$

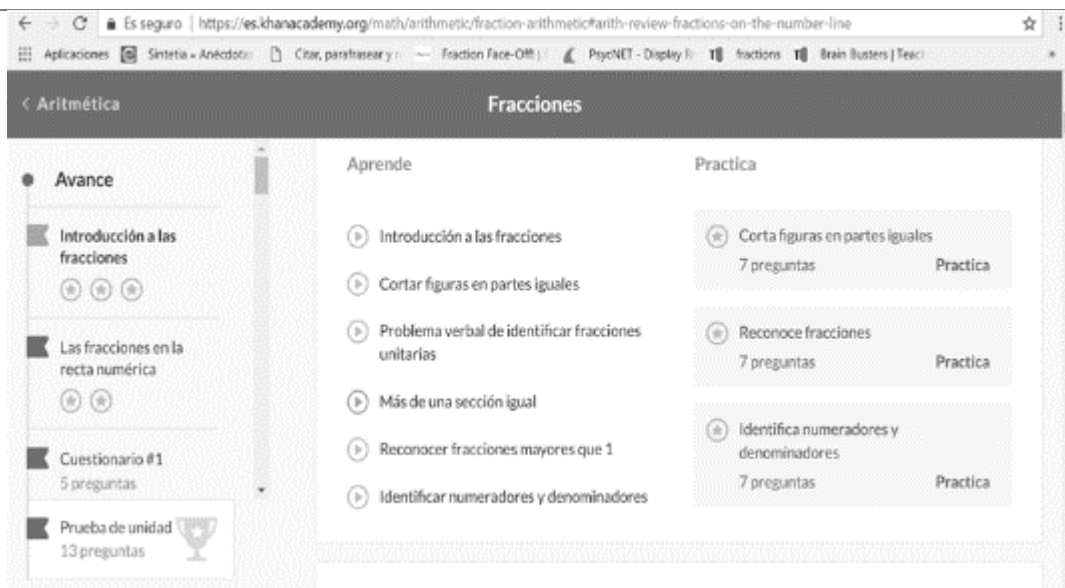


$$\frac{20}{7}$$

$$\frac{25}{4}$$

## ACTIVIDAD DESPUES DE CLASE

Explorar la sección “Practica” de fracciones de KhanAcademy:



Al realizar cada Práctica el estudiante deberá escribir al menos 2 enunciados y sus soluciones en el cuaderno.

Tabla 6. Suma y resta los empleos en Rovira

### Suma Y Resta Los Empleos En Rovira

Además de conocer el sentido que representa la modelación de fracciones, es relevante mostrar a los estudiantes que ellas, al igual que los números naturales pueden ser sumadas y restadas, generalmente para ampliar el panorama de la interpretación de datos o para resolver problemas en donde estas se ven implicadas, por eso como continuación del propósito de la clase 3 se buscará

---

identificar si existen o no problemáticas en el sector del empleo en Rovira-Tolima con ayuda de la adición y sustracción de fracciones que revelen dichos datos.

---

---

**Momento A:** Para iniciar, el docente pide a tres estudiantes que socialicen la actividad sobre la sección Práctica en KhanAcademy, para ello pregunta:

---

✚ ¿Hubo dificultades a la hora de responder la práctica de tarea?

---

✚ ¿Cómo resolvieron las dudas que está les generaba?

---

✚ ¿Alguien les ayudó a resolver la práctica y/o las dudas que esta generaba?

---

---

**Momento B:** Posteriormente, el docente retomando el problema de las profesiones de los padres y recordando que al sumar todas las fracciones obtuvieron la unidad nuevamente, preguntará:

---

✚ ¿Cuándo podemos sumar fracciones?

---

✚ ¿Cuándo podemos restar fracciones?

---

✚ ¿Cuándo podemos multiplicar fracciones?

---

✚ ¿Pregunta cuándo podemos dividir fracciones?

---

---

A partir de las preguntas invitará a los estudiantes a ingresar de nuevo a <https://es.khanacademy.org> (KhanAcademy) en la sección de *Matemáticas* → *Aritmética* → *Fracciones* y buscarán la sección “Sumas y Restas de Fracciones con Denominador Común. Posterior a ello ingresarán al video “Sumar fracciones con denominadores comunes”.

---

Luego pedirá que cada uno de los estudiantes cree y escriba 2 sumas de fracciones con denominador común y luego las resuelva.

---

Después ingresarán al video “Restar fracciones con denominadores comunes”, luego de verlo ahora cada estudiante deberá crear 2 restas de fracciones con denominadores comunes y resolverlas.

---

---

**MOMENTO C:** El docente partirá de una pregunta para después hacer una demostración de una situación de fracciones impropias

---

---

✚ ¿Qué pasa cuando la parte es más grande que el todo?, es decir, cuando el numerador es mayor que el denominador

---

- Para representar esta situación llevará litros de leche, primero repartirá el litro de leche en vasos y preguntará que fracción de leche genera esa repartición, por ejemplo  $5/5$  de vasos de leche, pero, ¿sí se necesitarán  $9/5$  de vasos de leche?, para ejemplificar esta situación por medio de otro litro de leche mostrará que es posible, simplemente hay que remitirse a otra unidad de las mismas características hasta completar la fracción indicada.

---

Ahora, el docente creando 4 grupos de estudiantes, repartirá 2 chocolatinas por grupo en la que se tomará la chocolatina como unidad y los cuadros en las que esta viene dividida de forma predeterminada como las partes

---



---

De tal forma que pedirá a sus estudiantes proponer una fracción en donde las partes sean más grandes que la unidad, y luego representarla a través de las chocolatinas. Después un representante de cada grupo expondrá la fracción propuesta y mostrará la representación de la fracción que fue dada.

---

---

**MOMENTO D:** El docente invitará a los estudiantes a ver el video “Como hallar el mcm (mínimo común múltiplo) de Chema Lázaro que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=chRJcXw1ayE>

---

Luego a través de KhanAcademy en la sección “Sumar y restar fracciones con denominadores diferentes” verán los videos: “Sumar fracciones con denominadores diferentes” y “Restar fracciones con denominadores diferentes”, posterior a ello preguntará:

---

✚ ¿Cuál método se usa para sumar fracción con denominadores diferentes?

---

---

✚ ¿En qué se diferencia la suma y la resta de fracciones con denominadores diferentes?

---

✚ ¿Cómo se sumarían o restarían 3 o más fracciones?

---

Con los mismos grupos que fueron formados para el MOMENTO C, Cada grupo propondrá a sus compañeros una suma y una resta de fracciones con denominadores diferentes en su cuaderno y la resolverán, el primero que la responda pasara al tablero y el grupo obtendrá un punto.

---

---

#### MOMENTO D: *Bingo Fracciones*

---

La actividad se realizará a partir de un Bingo de sumas de fracciones. Se harán 2 bingos diferentes que se repartirán aleatoriamente entre los estudiantes. Para ello también se han planteado dos Bingos especiales para el docente en los cuales aparecen un listado de sumas de fracciones en la columna cuyas letras son representadas por R, O V, I A. El docente deberá recortar estas casillas en donde se encuentran las sumas de fracciones y en el respaldo escribir la letra correspondiente de la columna en la que esta se encuentre; de tal manera que pueda ingresarlas todas en una misma bolsa.

---

Se irán sacando al azar las fichas que contienen la suma de fracciones y al respaldo la letra; en el Bingo de los estudiantes aparecen los resultados de esas sumas por lo que su deber será convertirlas, ganará el estudiante que primero complete una fila, columna o diagonal. Pero hay una condición, que cada operación debe escribirse en el cuaderno y deberá estar bien desarrollada.

---

- 
- Bingos del profesor
- 

|          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>R</b> | <b>O</b> | <b>V</b> | <b>I</b> | <b>A</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|

---

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$$

$$\frac{10}{5} - \frac{1}{3}$$

$$\frac{7}{9} + \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

---

|                                |                                |                                |                             |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| $\frac{4}{6} + \frac{2}{6}$    | $\frac{3}{6} - \frac{1}{4}$    | $\frac{2}{3} + \frac{5}{2}$    | $\frac{6}{8} - \frac{1}{8}$ | $\frac{4}{2} + \frac{8}{2}$    |
| $\frac{7}{10} + \frac{1}{10}$  | $\frac{1}{4} + \frac{1}{6}$    | $\frac{8}{5} - \frac{1}{5}$    | $\frac{3}{6} + \frac{4}{5}$ | $\frac{8}{2} - \frac{1}{3}$    |
| $\frac{5}{10} - \frac{2}{20}$  | $\frac{15}{20} + \frac{5}{20}$ | $\frac{5}{6} + \frac{12}{6}$   | $\frac{3}{9} + \frac{6}{9}$ | $\frac{8}{12} - \frac{6}{12}$  |
| $\frac{4}{5} - \frac{1}{5}$    | $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$    | $\frac{12}{12} + \frac{0}{12}$ | $\frac{2}{4} - \frac{2}{8}$ | $\frac{5}{7} + \frac{11}{7}$   |
| <b>R O V I A</b>               |                                |                                |                             |                                |
| $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$    | $\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$  | $\frac{10}{5} - \frac{2}{3}$   | $\frac{7}{9} + \frac{1}{9}$ | $\frac{8}{16} + \frac{8}{16}$  |
| $\frac{4}{7} + \frac{3}{7}$    | $\frac{3}{6} - \frac{1}{4}$    | $\frac{2}{3} + \frac{10}{2}$   | $\frac{6}{8} - \frac{1}{8}$ | $\frac{12}{2} + \frac{8}{2}$   |
| $\frac{9}{10} + \frac{11}{10}$ | $\frac{1}{4} + \frac{1}{6}$    | $\frac{9}{4} - \frac{1}{4}$    | $\frac{3}{6} + \frac{4}{5}$ | $\frac{7}{2} - \frac{2}{3}$    |
| $\frac{9}{10} - \frac{5}{20}$  | $\frac{15}{20} + \frac{5}{20}$ | $\frac{5}{6} + \frac{10}{6}$   | $\frac{3}{9} + \frac{6}{9}$ | $\frac{12}{12} - \frac{6}{12}$ |
| $\frac{10}{5} - \frac{1}{5}$   | $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$    | $\frac{0}{5} + \frac{5}{5}$    | $\frac{2}{4} - \frac{2}{8}$ | $\frac{3}{3} + \frac{11}{3}$   |

---

Bingos para estudiantes:

---

**R**

**O**

**V**

**I**

**A**

---

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{5}{12}$$

$$\frac{25}{15}$$

$$\frac{8}{9}$$

$$\frac{2}{2} = 1$$

---

$$\frac{6}{6} = 1$$

$$\frac{3}{12}$$

$$\frac{19}{6}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{12}{2}$$

---

$$\frac{8}{10}$$

$$\frac{5}{12}$$

$$\frac{7}{5}$$

$$\frac{54}{30}$$

$$\frac{22}{6}$$

---

$$\frac{8}{20}$$

$$\frac{20}{20} = 1$$

$$\frac{17}{6}$$

$$\frac{9}{9} = 1$$

$$\frac{2}{12}$$

---

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{12}{12} = 1$$

$$\frac{2}{8}$$

$$\frac{16}{7}$$

---

**R**

**O**

**V**

**I**

**A**

---

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{12}$$

$$\frac{20}{15}$$

$$\frac{8}{9}$$

$$\frac{16}{16} = 1$$

---

$$\frac{7}{7} = 1$$

$$\frac{3}{12}$$

$$\frac{34}{6}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{20}{2}$$

---

|                 |                     |                   |                   |                |
|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| $\frac{16}{10}$ | $\frac{5}{12}$      | $\frac{8}{4}$     | $\frac{54}{30}$   | $\frac{17}{6}$ |
| $\frac{13}{20}$ | $\frac{20}{20} = 1$ | $\frac{15}{6}$    | $\frac{9}{9} = 1$ | $\frac{6}{12}$ |
| $\frac{9}{5}$   | $\frac{6}{8}$       | $\frac{5}{5} = 1$ | $\frac{2}{8}$     | $\frac{14}{3}$ |

### ACTIVIDAD DESPUÉS DE CLASE

El docente propondrá los siguientes problemas, es importante que los padres sean partícipes del proceso y ayuden a los estudiantes en su resolución:

✚ En Rovira  $\frac{1}{26}$  de la cantidad total de habitantes no están en edad para trabajar por ser menores de 18 años, mientras que  $\frac{25}{26}$  de los habitantes están de edad de trabajar, ¿Cuál es la diferencia entre los habitantes de Rovira que están en edad para trabajar y los que no están en edad para trabajar?

✓  $\frac{25}{26} - \frac{1}{26} = \frac{24}{26}$  La diferencia entre los habitantes de Rovira que están en edad para trabajar de los que no lo están es de  $\frac{24}{26}$

✚ En la zona rural de Rovira  $\frac{3}{24}$  de los habitantes tienen empleo, mientras que en la zona urbana  $\frac{1}{2}$  de los habitantes tienen empleo, ¿Qué fracción de los

---

habitantes de Rovira tienen empleo? ¿Qué fracción de los habitantes de Rovira no tienen empleo?

---

---

$$\checkmark \quad \frac{3}{24} + \frac{1}{2} = \frac{3}{24} + \frac{12}{24} = \frac{15}{24} \quad \frac{15}{24} \text{ de los habitantes de Rovira tienen empleo.}$$

---

---

$$\checkmark \quad \frac{24}{24} - \frac{15}{24} = \frac{9}{24} \quad \frac{9}{24} \text{ de los habitantes de Rovira no tienen empleo.}$$

---

**Tabla 7.** Multiplica y divide el empleo en Rovira (Clase 5)

---

**Multiplica y divide el empleo en Rovira**

Además de la adición y sustracción, es indispensable conocer que las fracciones también pueden ser asociadas con las operaciones de multiplicación y división, por lo cual la clase 5 toma como objetivos comprender y reconocer técnicas de multiplicación y división de fracciones por medio de otras características que describan la realidad laboral de Rovira-Tolima, además será excusa para mostrar a los estudiantes la importancia de la escuela para buscar un cambio de dicha situación de empleo que probablemente describa a algunas de las familias involucradas en el aula de clase.

---

---



---

**MOMENTO A:** El docente retoma los problemas de la actividad después de clase de la Clase 4 y pasa al tablero por cada fila a un estudiante para resolver los problemas junto con ellos, les pregunta ¿Qué método usaron para solucionarlo? ¿Qué características identificaron en el problema para resolverlo? ¿Cuáles datos eran importantes en el problema? ¿Qué nos dicen las respuestas de los problemas acerca de Rovira? ¿Alguna persona de su hogar ayudó con la resolución de esos problemas?

---

El docente reproducirá para todo sus alumnos el video “La importancia de ir a la escuela” de Marcos Avalos Dittel que se puede encontrar en <https://www.youtube.com/watch?v=rSG-P2P2LBw> producto de los resultados de la resolución de problemas y el video visto, hará una reflexión sobre la necesidad de estudiar para prepararse para el trabajo y mejorar la calidad de vida en lo individual como en lo colectivo en el municipio de Rovira, el Tolima y Colombia.

---

**MOMENTO B:** Para la multiplicación de fracciones es importante conocer el trasfondo que tiene esta operación y por esta razón no dejarlo simplemente en cálculos aritméticos, sino realizarlo con actividades que ayuden a comprender los resultados, por ello se sugiere al maestro ver el video “MÉTODO SINGAPUR multiplicación de fracciones” de Eliseo Aguilar Guillen que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=8ODuPjcTzr0> en donde a través de ejercicios manipulativos se dividen los objetos para llegar a un resultado concreto.

---

De esta forma el docente realizará las mismas actividades allí planteadas con sus estudiantes. Realizará junto con ellos los 2 primeros ejercicios planteados en el video y propondrá los ejercicios 3 y 4 para que los estudiantes lo realicen de forma individual.

---

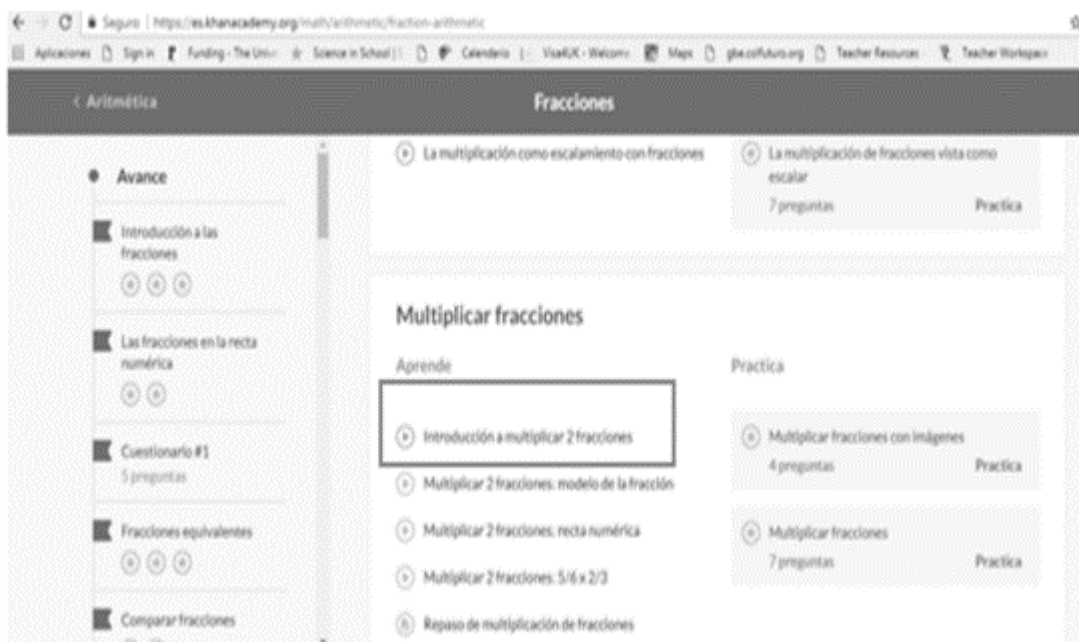
**Nota:** Los estudiantes no verán el video sino hasta realizados los ejercicios 3 y 4.

---

---

Luego, para complementar en el portal KhanAcademy en la sección de matemáticas, aritmética, fracciones los estudiantes verán el video “Introducción a Multiplicar dos fracciones”

---



---

Continúa la sección de resolución de problemas de manera individual con la siguiente pregunta:

---

En Rovira  $\frac{1}{2}$  de la población total son mujeres, solamente  $\frac{3}{4}$  de las mujeres están habilitadas para trabajar. ¿Qué fracción de la población total son mujeres habilitadas para trabajar?

---

$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$        $\frac{3}{8}$  de la población total de Rovira son mujeres habilitadas para trabajar.

---

---

Nota: Este tipo de ejercicios es importante que también se busque desarrollar con el método Singapur de resolución de multiplicación de fracciones.

---

---

---

---

**MOMENTO C: Se realizará la división de fracciones a través de objetos concretos**

con el ejemplo:  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6}$  para lograrlo se debe seguir los siguientes pasos:

- 
1. Se dibujarán y recortarán 2 círculos (también se podrían usar cuadrados, rectángulos u otra figura) iguales.
  2. El primer círculo o círculo 1, se recortará en 2 partes iguales
  3. El segundo círculo se recortará en 6 partes iguales
  4. Se tomará una mitad del círculo 1
  5. Se tomarán las partes del círculo 2 y se sobrepondrán sobre el círculo 1 hasta cubrirlo por completo.
  6. De esta manera 3 partes del círculo 2 recubrirán la mitad del círculo 1, sabiendo así que un medio dividido en un sexto es igual a 3.
- 

Ahora se les pedirá a los estudiantes que realicen el mismo proceso para:

---

✓  $\frac{3}{5} \div \frac{1}{5}$

---

✓  $\frac{2}{6} \div \frac{3}{9}$

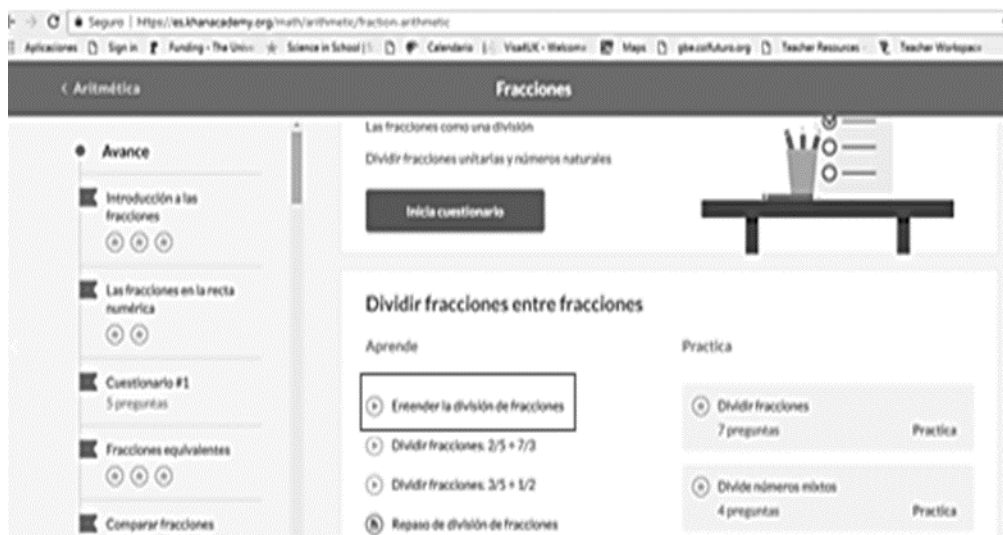
---

Un estudiante por fila pasara y socializara su procedimiento.

---

Luego, para complementar y explicar el concepto desde los algoritmos, en el portal KhanAcademy en la sección de matemáticas, aritmética, fracciones los estudiantes verán el video “Entender la división de fracciones”.

---



Luego el docente pide a tres estudiantes que escriban tres divisiones de fracciones para que los compañeros la desarrollen en el cuaderno y luego pasara al tablero al tercer estudiante que haya terminado cada división, con el objetivo de dar tiempo a quienes no han terminado.

Después se realizará la sección de resolución de problemas de manera individual con la siguiente pregunta:

✚  $\frac{1}{5}$  de los trabajadores de Rovira siembran frijol. Si  $\frac{9}{15}$  de los trabajadores del total trabajan en la Agricultura, ¿Qué fracción de trabajadores de la Agricultura siembran frijol?

✓  $\frac{1}{5} \div \frac{9}{15} = \frac{15}{45}$   $\frac{15}{45}$  de los trabajadores de la agricultura siembran frijol en Rovira.

**MOMENTO D:** Para finalizar el docente deberá realizar las siguientes preguntas:

✚ ¿Qué es un todo? ¿Qué es una unidad?

✚ ¿Qué son partes?

✚ ¿Qué es repartir?

✚ ¿Con las fracciones se pueden hacer las mismas operaciones que con los números ya conocidos? ¿Cuáles?


---

 ¿Qué diferencia hay entre las fracciones homogéneas y heterogéneas?

---

 ¿Se pueden multiplicar y dividir de forma directa fracciones con diferente denominador?

---

 ¿Rovira es un municipio en su mayoría con empleo?

---


 ¿Cuáles son las profesiones más comunes en Rovira-Tolima?

---

### ACTIVIDADES DESPUES DE CLASE

---

---

 Cada uno de los estudiantes hará una encuesta con los integrantes de su barrio preguntando por la profesión, ocupación u oficio de ellos. Establece cuántos vecinos le contestaron la encuesta. Luego elabora una tabla para las profesiones.

---

 Expresará en forma de fracción las profesiones que fueron tomadas en la encuesta.

---

 Tomará todas las fracciones obtenidas y las sumará.

---

 Tomará la fracción mayor y le restará la fracción menor.

---

 Multiplicará dos de las fracciones obtenidas.

---

 Dividirá dos de las fracciones obtenidas.

---

**Tabla 8.** Recorre Rovira con decimales (Clase 6)

| Recorre Rovira con Decimales   |
|--|
| Conocer los lugares más icónicos de Rovira-Tolima es indispensable para incentivar a los estudiantes el interés de percibir lo maravilloso que puede llegar a ser su municipio, por ello la clase 6 tendrá como objetivos recorrer e identificar algunos de los sitios más característicos de Rovira haciendo uso de los números decimales.  |
| <b>MOMENTO A:</b> El maestro leerá junto con sus estudiantes el inciso 1.2 de Aspectos Geográficos (páginas 17-22) del documento “Rovira. Estadísticas 2011-2014” de la Secretaría de Planeación y Tic de la Gobernación del Tolima, antes de comenzar a leer el texto pedirá a sus estudiantes que señalen cualquier número con coma (,) que se encuentre dentro del texto o de las tablas que allí se encuentran. Después de esto el docente procederá con las siguientes preguntas: |
| ¿Cuál es la extensión de superficie de Rovira que aparece en el texto?   |
| ¿Cuál es la extensión de superficie del área urbana y del área rural?  |
| ¿Alguna vez habían visto o leído números como los que están escritos en los datos anteriormente mencionados?   |
| ¿Estos números qué tienen de diferente a los números que por lo general vemos?   |
| ¿Qué puede significar la coma en estos datos?  |
| ¿Han escuchado la palabra decimal? ¿A qué se les asemeja?  |
| ¿Alguno vive en los lugares de Rovira allí mencionados?  |
| ¿Cuáles lugares de Rovira conocen?   |
| ¿Cuál es el lugar más bonito de Rovira?  |
| Posterior a esto el maestro pedirá que ordenen de menor a mayor los números que identificaron en el texto de la siguiente manera:  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Solo tomarán en cuenta los números que se encuentren en la parte izquierda de la coma.</li></ul>   |

- 
- Si encuentra números iguales antes de la coma, tomará en cuenta el primer número después de la coma y definirá quién es el mayor, si este número también es igual pasará a hacer lo mismo con el segundo número después de la coma, de esta manera hasta encontrar un número que pueda determinar quién es menor y quien es mayor.
- 

**MOMENTO B:** El docente invitará a sus estudiantes a ver el vídeo “orden de los números decimales” de Matemáticas profe Alex que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=4sXZ6dtiamU>, luego de ello pedirá a sus estudiantes que con lo aprendido en el vídeo:

---

- Identifiquen en cada uno de los números obtenidos en el Momento A la parte entera y la parte decimal.
  - Comparen sus respuestas de orden de la actividad del Momento A.
- 

**MOMENTO B:** Teniendo en cuenta la pregunta ¿En qué se relacionan los números decimales con las fracciones parte-todo?, el docente hará inicio de la actividad. Posteriormente el docente formará 4 grupos de igual cantidad de estudiantes.

---

- **Grupo 1:** Le proporcionará 1 pliego de cartulina que se tomará como unidad, les pedirá que lo dividan en 10 partes iguales, luego recortarán 5 partes de estas. Luego los invitará a todos los estudiantes a ver el vídeo “¿Qué son los números decimales?” de Aprendópolis, que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=Ta4cS9uwpTI&t=115s> A partir de lo aprendido en el vídeo los estudiantes deberán expresar el número decimal que representaron en el pliego de cartulina recortado. Además, les pedirá que representen al menos otros 3 números decimales en la cartulina a partir de su creatividad.
- Al **Grupo 2**, se le dará posteriormente la cartulina cortada en 5 partes hecha por el **Grupo 1**, además se les dará una parte extra (una de las 10 partes cortadas anteriormente), se les pedirá que la parte extra las dividan nuevamente en 10 partes iguales de las cuales tomarán cinco. Ahora uniendo la cartulina obtenida por el **Grupo 1** y el **Grupo 2** formará el número decimal 0,55.
- Al **Grupo 3** se le darán 3 pliegos de cartulina, el pliego 1 y 2 se quedarán como unidades que no se dividirán, el pliego 3 se dividirá en 10 partes, de allí los

estudiantes tomarán la cantidad de partes que consideren. Luego de esto observaran cuantas unidades completas tienen (entero) y que parte decimal tienen para formar el número correspondiente.

- 
- El **Grupo 4** tomará las partes que recortó el **Grupo 3**, y una parte extra, esta parte extra la dividirá en 10 partes y tomarán las que ellos deseen, formando así un número decimal formado por un número que representa la parte entera y ahora dos números (décimas y centésimas) que representarán la parte decimal. Luego el maestro preguntará a sus estudiantes: ¿Cómo se podría hallar con los trozos de cartulina un decimal más (es decir, las milésimas)?
- 

Al terminar la actividad, los estudiantes socializarán lo realizado entre si y el docente preguntará nuevamente ¿En qué se relacionan los números decimales con las fracciones parte-todo?

---

**MOMENTO C:** El docente llevará al aula 4 rectas numéricas de tal manera que cuando las coloque en el suelo estas atraviesen de lado a lado el aula de clase. Las rectas numéricas estarán construidas de la siguiente manera

---

**Recta 1:** Tendrá los números del 0 al 5, cada una de estas unidades tendrá 10 divisiones para representar la parte decimal.

---

**Recta 2:** Tendrá los números del 5 al 10, cada una de estas unidades tendrá 10 divisiones para representar la parte decimal.

---

**Recta 3:** Tendrá los números del 10 al 15, cada una de estas unidades tendrá 10 divisiones para representar la parte decimal.

---

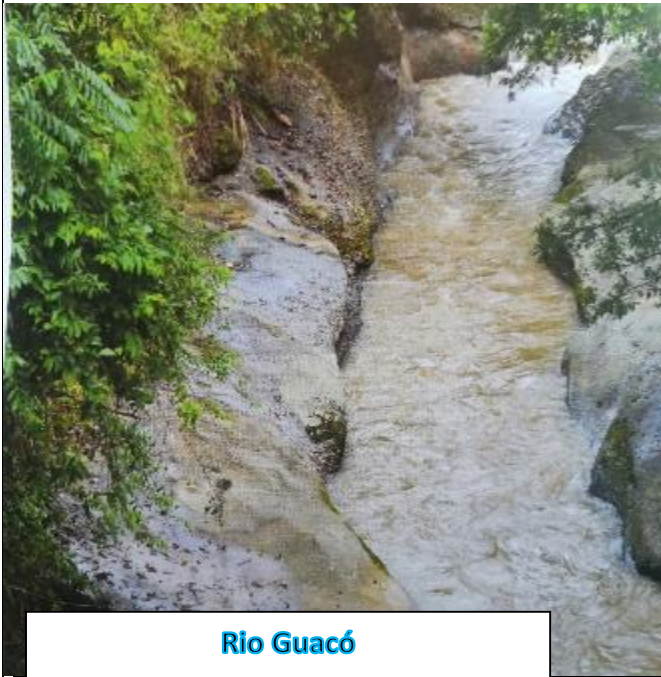
**Recta 4:** Tendrá los números del 15 al 20, cada una de estas unidades tendrá 10 divisiones para representar la parte decimal.

---

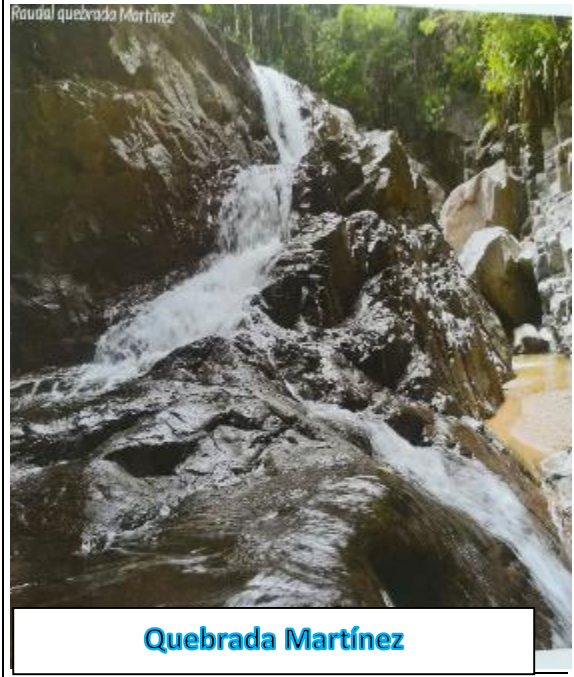
Se le asignará una recta a cada grupo previamente conformado en la actividad anterior. En algunos puntos de cada recta (en al menos seis posiciones) se colocarán las siguientes imágenes de lugares icónicos de Rovira-Tolima:

---

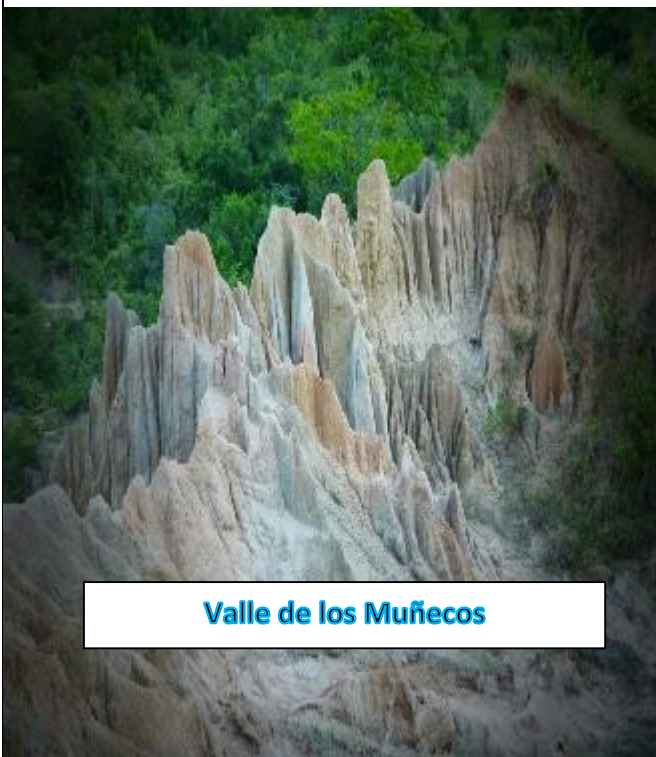




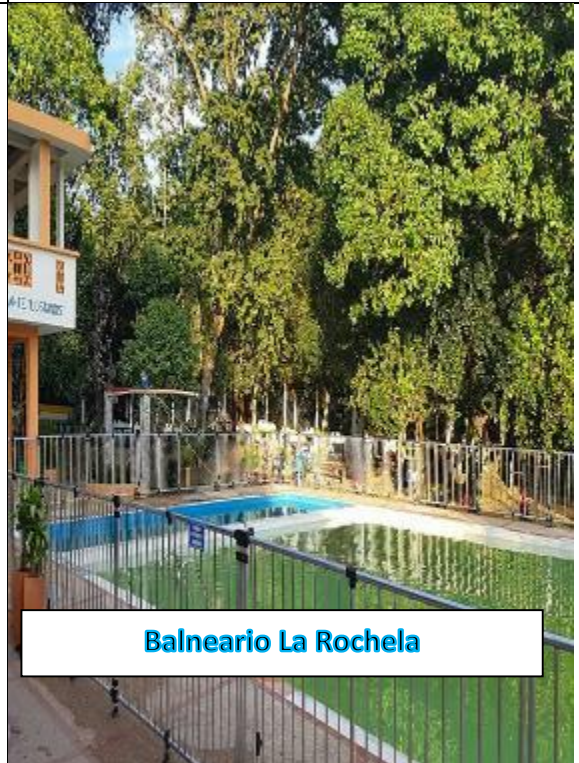
**Río Guacó**



**Quebrada Martínez**

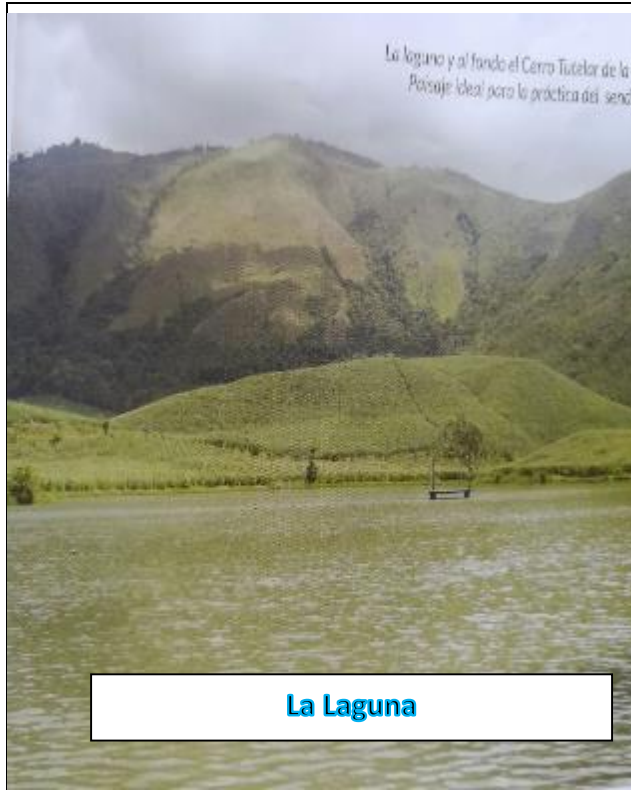


**Valle de los Muñecos**

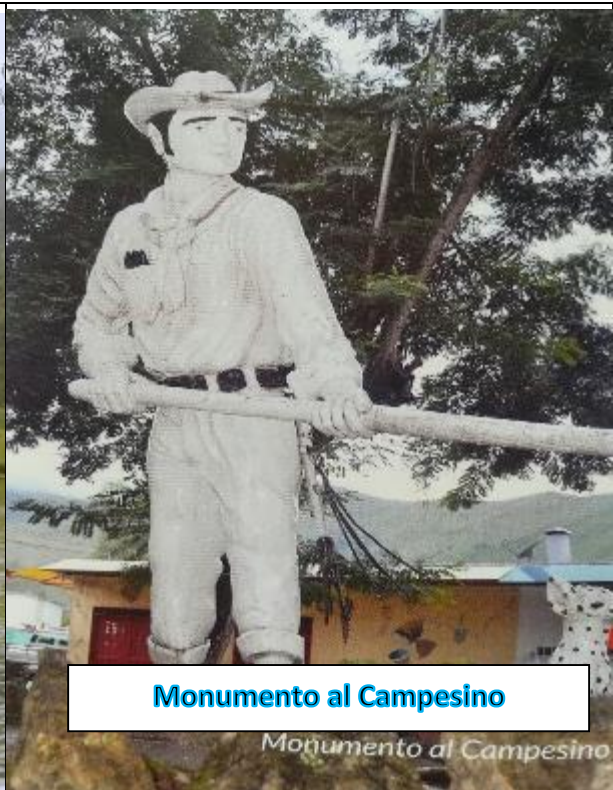


**Balneario La Rochela**





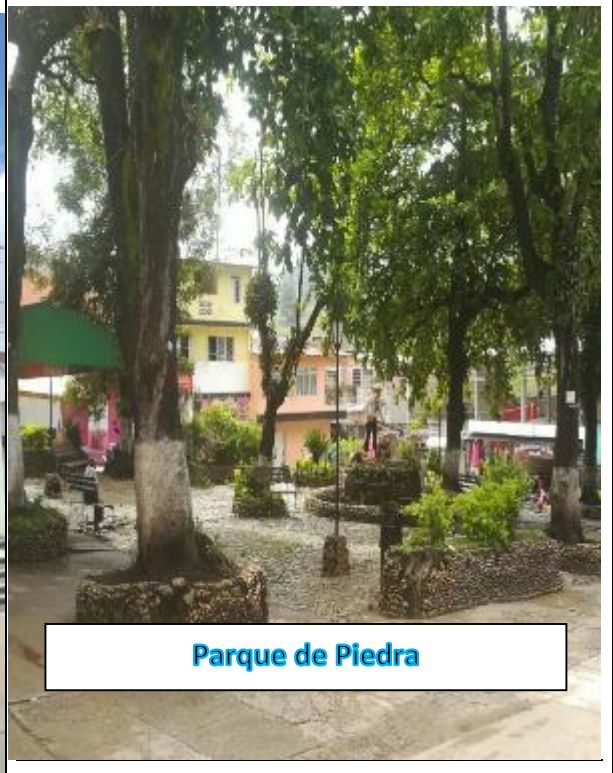
**La Laguna**



**Monumento al Campesino**



**Capilla San Martin**



**Parque de Piedra**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



**Hospital San Vicente**



**Cancha de Fútbol Roberto Guzmán**





**Institución Educativa Francisco de Miranda**



**Terminal de Transportes de Rovira**



**Mercado La Cosecha**



**Biblioteca Municipal**



**Parque de Bolívar**



**Plaza de Mercado de Rovira**





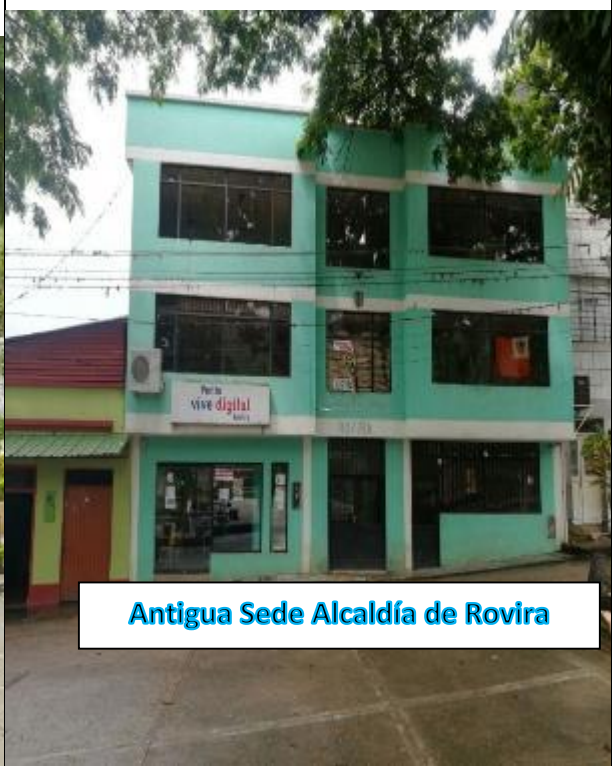
**IE Laura Zárate**



**Coliseo Cubierto de Rovira**



**Parque Central de Rovira**



**Antigua Sede Alcaldía de Rovira**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

A cada uno de los estudiantes se les dará uno de esos puntos para que caminen sobre la recta hasta allá, identifiquen que número decimal corresponde y qué lugar es, si el estudiante conoce el lugar se le puede preguntar ¿Qué conoces de este lugar? ¿En qué parte de Rovira queda ubicado? ¿Qué características tiene? ¿Qué más nos podrías contar acerca de este lugar?

De igual manera, se pueden dar lugares para que el estudiante lo busque dentro de la recta y de esa manera identifique y diga en voz alta el punto (número decimal) en el que lo encontró y la descripción de ese lugar.

### ACTIVIDADES DE CLASE

- Los estudiantes deberán dar solución a los siguientes problemas:

📍 Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El parque de Rovira se encuentra en la posición 1,3; la Institución Educativa Francisco de Miranda se encuentra en la posición 5,5. ¿Qué distancia hay que caminar para ir del parque de Rovira a la Institución Educativa Francisco de Miranda?

📍 Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El Valle de los Muñecos se encuentra en la posición 10,6; la Quebrada Martínez está ubicada en la posición 4,3. ¿Qué distancia hay entre el Valle de los Muñecos y la Quebrada Martínez en Rovira?

**Tabla 9.** Rovira: Educación en porcentajes (Clase 7)

#### Rovira: Educación En Porcentajes

**La clase tendrá como objetivo reconocer la educación como eje fundamental en el desarrollo del municipio de Rovira por medio de las fracciones expresadas como porcentajes.**

---

**MOMENTO A:** Conociendo las problemáticas presentes en Rovira en el aspecto laboral, evidenciadas en las clases 3,4 y 5 es razón válida para recalcar la educación como antídoto a esta oscura realidad del municipio de Rovira, por ello nace la necesidad, en primera instancia de enterarse e informarse del estado de los niveles educativos tanto en el municipio como en el departamento, de tal forma que sirva de motivación para que los estudiantes se empeñen en sus estudios y seguramente en un futuro estén dentro de las estadísticas positivas del trabajo, para ello los estudiantes en compañía del docente leerán el documento ““Decretamos la emergencia educativa”: Secretario de educación del Tolima” del portal de noticias Ecos del Combeima (2018) que se puede encontrar en la red en <http://www.ecosdelcombeima.com/region/nota-120567-decretamos-la-emergencia-educativa-secretario-de-educacion-tolima>. A partir del documento se desprenderán las siguientes preguntas generadoras:

---

✚ ¿Qué impresión acerca de la educación en el Tolima deja el texto? ¿Está bien o mal?

---

✚ ¿Por qué es importante ir a la escuela?

---

✚ ¿Por qué es importante ir a la escuela para poder trabajar?

---

✚ ¿En algún momento han visto el símbolo %?

---

✚ ¿Qué puede representar el símbolo %?

---

✚ ¿Alguna vez han escuchado la palabra “porcentaje” o “por ciento”?

---

Posterior a ello, los estudiantes volverán al documento de la noticia y registrarán en su cuaderno cada vez que aparezca el símbolo “%”.

---

---

**MOMENTO B:** El docente dividirá su clase en 4 grupos de igual cantidad de estudiantes, les dará libertad para que entre los integrantes por grupo recolecten 100 piedras pequeñas.

---

Al grupo 1 les pedirá que separen:

---

✓ La mitad de las piedras.

---

✓ La cuarta parte de las piedras

---



---

**Al grupo 2 les pedirá que separen:**

---

✓ **33 piedras del total**

---

✓ **66 piedras del total**

---

✓ **99 piedras del total**

---

**Al grupo 3 les pedirá que separen:**

---

✓ **10 piedras del total**

---

✓ **20 piedras del total**

---

✓ **40 piedras del total**

---

✓ **Tres cuartas partes del total**

---

**Al grupo 4 les pedirá que separen:**

---

✓ **La cantidad de piedras de su elección. Harán lo mismo con 3 cantidades diferentes.**

---

**Luego, aprovechando el conocimiento de la fracción parte-todo, pedirá que expresen las fracciones obtenidas de la forma  $\frac{a}{b}$ .**

**Posteriormente, irán saliendo de a un representante por grupo que explique a sus compañeros la forma en la que realizaron la separación de piedras según lo pedido, y el porqué de la fracción  $\frac{a}{b}$  obtenida.**

---

**MOMENTO C: El docente invitará a sus estudiantes a que de forma individual visualicen el video “Porcentajes, súper fácil para principiantes” de Daniel Carreón que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=ETvdnLWIFhU>, desde el principio hasta el minuto 1:30**

---

**Después, en asociación con la actividad del Momento B y luego de haber visto el vídeo se les pedirá a los estudiantes que tomen cada una de las fracciones obtenidas anteriormente y las expresen en forma de porcentaje (%). De esta**

---

---

forma un estudiante por fracción pasará al tablero a mostrar la forma en que lo hizo y a decir el número porcentual en voz alta.

---

**MOMENTO D:** De nuevo con el vídeo de Daniel Carreón “Porcentajes, súper fácil para principiantes” los estudiantes lo observarán desde el minuto 1:05 hasta el 1:30, de esta manera se les pedirá que aquellos porcentajes que obtuvieron en el Momento C sean convertidos en números decimales. De esta forma pasará un estudiante por cada ejercicio y lo realizará para todos en la clase en el tablero.

---

**MOMENTO E:** Siguiendo la línea del vídeo mencionado los estudiantes lo verán desde el minuto 1:35 hasta el 4:20, harán que registren en sus cuadernos el procedimiento descrito en el video, siguiendo el ejemplo allí propuesto se pedirá que soluciones los siguientes problemas.

---

✚ En la zona Urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto, ¿Cuánto es el 5% de 3000? ¿Cuántos estudiantes de grado quinto hay en Rovira?

---

✚ En el año 2011 habían 2980 matriculados para estudiar, en el año 2014 el 10% de esos estudiantes ya no estaban en la escuela. ¿Cuántos estudiantes dejaron de ir a la escuela?

---

Antes de realizar el problema 3 es importante ver el vídeo “El Analfabetismo” de Play Synthesia que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=chcXaEVZ4Bo&t=20s> hasta el minuto 1:27.

---

✚ La población total de Rovira en 2015 era de 20450 habitantes, el 14% de la población está en condición de analfabetismo. ¿Cuántas personas están en condición de analfabetismo en Rovira?

---

A partir de allí el maestro hará abiertamente las siguientes preguntas:

---

✚ ¿Qué entendieron por “analfabetismo”?

---

✚ ¿Cuáles son las principales causas del analfabetismo?

---

✚ ¿En que se relaciona el analfabetismo con el hecho de conseguir empleo?

---

---

✚ ¿Cuál es la cifra de analfabetismo en Rovira según el problema 3?

---

✚ ¿Consideran que esa cifra es alta o baja para esta problemática?

---

✚ ¿Conocen a alguna persona que no sepa leer y escribir?

---

✚ ¿Por qué es importante la escuela para no entrar en el analfabetismo?

---

**MOMENTO F:** La siguiente tabla muestra los porcentajes de deserción escolar (abandonamiento de la escuela) en Rovira entre los años 2011-2014 en los niveles de transición, primaria, secundaria y media. En este caso particular nos enfocaremos únicamente en los datos de los años 2012 y 2014.

---

**Tabla 42. Rovira. Alumnos desertores en los establecimientos educativos oficiales y privados por nivel académico. 2011 –2014.**

| Tasa de deserción en el Municipio 2011 -2014 |                |              |                |           |
|--|----------------|--------------|----------------|-----------|
| Año  | Transición (%) | Primaria (%) | Secundaria (%) | Media (%) |
| 2011   | 6,67           | 5,23         | 4,94           |           |
| 2012   | 6,53           | 5,48         | 10,29          | 5,15      |
| 2013   | 6,82           | 3,56         | 6,56           | 4,93      |
| 2014   | 2,07           | 5,65         | 6,96           | 3,93      |

Fuente: Secretaría de Educación Departamental, boletines estadísticos - cobertura educativa.  
Recuperado en agosto 2015.

---

Tomando en cuenta que en el año 2012 habían 6550 estudiantes, se calculará para este año la pérdida de estudiantes en los grados transición, primaria, secundaria y media según los porcentajes establecidos en la tabla. Por ejemplo si para transición el porcentaje es de 6,53%, se hallará el 7% de 6550 para determinar dicho número.

---

**Nota:** Si el maestro lo considera puede aproximar el porcentaje que contiene decimales al entero más cercano proporcionándolo a sus estudiantes de esta manera.

---

---

Luego, tomando en cuenta que para el año 2014 habían 6350 estudiantes, de igual forma se calculará para este año la perdida de estudiantes en los grados transición, primaria, secundaria y media según los porcentajes establecidos en la tabla.

---

Posteriormente se les pedirá que ordenen en sus cuadernos los resultados de menor a mayor número, colocando al frente a qué año y grado de escolaridad pertenece.

---

A partir de los resultados surgirán las siguientes preguntas:

---

✚ ¿En cuál año y grado de escolaridad hubo menor número de estudiantes en deserción?

---

✚ ¿En cuál año y grado de escolaridad hubo mayor número de estudiantes en deserción?

---

✚ ¿Cuántos estudiantes de secundaria abandonaron la escuela en el 2012?

---

✚ ¿Cuántos estudiantes de secundaria abandonaron la escuela en el 2014?

---

✚ ¿Los resultados muestran una disminución o aumento de deserción de la escuela entre los años 2012 y 2014?

---

✚ ¿Los datos encontrados de deserción son o no son alarmantes?

---

✚ ¿Por qué es importante no abandonar la escuela?

---

✚ ¿Creen que en Rovira es difícil ir a la escuela?

---

✚ ¿Por qué es difícil asistir a la escuela?

---

✚ ¿Conocen niños que no asistan a la escuela?

---

✚ ¿Qué nos representa la palabra “porcentaje”?

---

---

**Momento G:** Para finalizar y dejar un ánimo de motivación en el ambiente de seguir luchando por mantenerse en la escuela, el docente reproducirá el video “El león que no sabía leer” de Alberto Reyes Toral que se encuentra en <https://www.youtube.com/watch?v=OoZSmA0eB74> para toda la clase. Luego de ver el vídeo el docente pedirá a sus estudiantes que escriban una enseñanza que les haya dejado el video y otra enseñanza que les haya dejado la clase en general.

---

---

## ACTIVIDADES DESPUES DE CLASE

---

- Los estudiantes deberán buscar un local comercial de su ciudad que ofrezca algún tipo de descuento. Anotaran en su cuaderno el producto, y preguntarán en la tienda el precio y el descuento que este tenga. Posteriormente hará la conversión del descuento en pesos, y dará la cifra del valor final del objeto.
- 

**Tabla 10.** Campaña: Rovira en busca de superar sus problemas socio-económicos

---

### **Campaña: Rovira En Busca De Superar Sus Problemas Socio-Económicos**

---

Durante el recorrido llevado a cabo durante esta secuencia didáctica se ha podido conocer la naturaleza de los lugares más emblemáticos y las diferentes características que representan el encanto del municipio de Rovira y muestran su talento humano, histórico, turístico, agrícola y de lucha de progreso, sin embargo también se han manifestado algunas problemáticas que por medio de esta secuencia se querían expresar con el motivo de incentivar a la superación de las mismas a partir del futuro representado en los niños que la reciben; por este motivo la clase 8 tiene como objetivo realizar un repaso de los ítems estudiados, analizados e interiorizados que han sido usados para la implementación de los números racionales por medio de la resolución de problemas de Pólya, y a través de esto incentivar a una campaña en busca de sobreponerse a las problemáticas vistas, para lograr una concientización y para cambiar estas estadísticas. El repaso se realizará recordando los ejemplos de resolución de problemas que han estado presentes durante la secuencia y por medio de estas las características, lugares icónicos y problemáticas que se han evidenciado.

---

---

---

**MOMENTO A:** El docente iniciará la clase por medio de una serie de preguntas que servirán como una primera exploración de los conocimientos matemáticos y de la contextualización e historia del municipio de Rovira que se han generado en el transcurso de la clase 1 de la secuencia realizando así un resumen de dicha clase.

---

---

 ¿Qué conocen de la historia de Rovira?


---

---

 ¿Cuáles datos de ubicación o características recuerdan de Rovira?

---

---

 ¿Cómo son los números en *Secuencia, Recuento, Cardinal, Ordinal, Medida o Código*?

---

---

 ¿Qué entienden por la palabra número?


---

---

Luego planteará dos de los problemas trabajados en dicha sesión y pedirá a sus estudiantes que los resuelvan de forma individual por medio del método de resolución de problemas de Pólya:


---

---

 Rovira en el año 2015 contaba con 9913 habitantes en la zona urbana y 10728 habitantes en la zona rural, ¿Cuál era el total de habitantes en Rovira en el 2015?


---

---

 Rovira en el año 2011 tenía 21040 habitantes en total, para el año 2010 su población tenía 896 habitantes más. ¿Cuántos habitantes tenía Rovira en el 2010?

---

---

 La población de Rovira en la zona urbana para 2014 era de 9897 habitantes mientras que en la zona rural era de 10852. ¿Cuál es la diferencia de habitantes entre la zona rural y la urbana?

---

---

---

---

✚ En 2011 Rovira ocupaba el puesto 25 en número de habitantes en el Tolima, para 2015 ocupaba el puesto 20. ¿Cuántos lugares ascendió?

---

---

✚ Los gastos del municipio de Rovira para 2011 era de \$13600000, la Gobernación ofrece \$14000000. ¿Cuántos millones le sobraron a Rovira?

---

---

De esta forma, se hará un recuerdo del concepto de número, sus interpretaciones y operaciones. Luego un estudiante por problema pasará y socializará la solución.

---

---

**MOMENTO B:** A partir de las siguientes preguntas el maestro buscará recordar las fracciones desde el lenguaje cotidiano y las características agrícolas de la región rememorando la clase 2:

---

---

✚ ¿Cuáles cultivos (frutas y verduras) son los más característicos del municipio de Rovira?

---

---

✚ ¿Por qué es importante la agricultura en Rovira?

---

---

✚ ¿Por qué se dice que existe una problemática de empleo en Rovira?

---

---

✚ ¿Cuáles alimentos o productos se venden en las tiendas o supermercados de forma fraccionada?

---

---

✚ ¿Cuáles palabras o términos relacionados con las fracciones se usan en el lenguaje cotidiano? ¿Pueden dar algunos ejemplos?

---

---

✚ ¿Qué significa “veces de” “el doble de” “mitad de” “cuarto de” “tercera parte de”? ¿En qué momentos de la vida cotidiana los podemos escuchar?

---

---

Luego, el docente planteará a sus estudiantes los siguientes problemas y pedirá que los resuelvan a través del método de resolución de problemas de Pólya

---

✚ Sí Juan va a la tienda y compra media libra de arroz, media libra de maíz, media libra de frijol, media libra de alverjas y un cuarto de libra de papa, ¿Cuántas libras de alimento compró en total Juan?. Además, si Juan solo compra arroz, maíz, frijol y alverjas, ¿Cuántas libras compra en total? ¿Cuánto serían 3 veces esta última compra?

---

Para terminar, al menos 3 estudiantes socializarán la solución del problema y el proceso que usaron

---

**MOMENTO C:** Con el ánimo de recordar las fracciones parte-todo, sus componentes, características, utilidades, operaciones y en unión de las características positivas y negativas en el ámbito de empleo en Rovira que fueron usadas en las clases 3, 4 y 5; el docente realizará las siguientes preguntas:

---

✚ ¿Rovira tiene una problemática de empleo? ¿Por qué?

---

✚ ¿Cuáles son los empleos más comunes en Rovira?

---

✚ ¿Por qué es importante ir a la escuela?

---

✚ ¿Cómo ir a la escuela podría mejorar las problemáticas de desempleo?

---

✚ ¿En una fracción que es la unidad o el todo?

---

✚ ¿Qué es un numerador? ¿Qué es un denominador?

---

✚ ¿En una fracción que son las partes?

---

✚ ¿Qué es una fracción parte-todo?

---

✚ ¿Cuáles son las fracciones propias? ¿Cuáles son las fracciones impropias?

---

✚ ¿Qué métodos conocen para sumar o restar fracciones? ¿Cómo son las fracciones homogéneas? ¿Cómo son las fracciones heterogéneas?

---

✚ ¿Cuáles métodos conocen para multiplicar fracciones?

---

✚ ¿Cuáles métodos conocen para dividir fracciones?

---



---

Luego, el docente planteará problemas relacionados con las operaciones en las fracciones parte-todo y basados en las características de empleo evidenciadas en Rovira, pedirá que sean resueltos por medio del método de resolución de problemas de Pólya, para estos problemas el docente organizará 5 grupos de igual cantidad de estudiantes y asignará un problema por grupo

---

✚ El mapa de Rovira está dividido en 25 partes iguales, de las cuáles 4 partes son de zona urbana y el resto es zona rural. ¿Qué fracción representa la zona urbana de Rovira? ¿Qué fracción representa la zona rural de Rovira?

---

✚ En Rovira  $\frac{1}{26}$  de la cantidad total de habitantes no están en edad para trabajar por ser menores de 18 años, mientras que  $\frac{25}{26}$  de los habitantes están de edad de trabajar, ¿Cuál es la diferencia entre los habitantes de Rovira que están en edad para trabajar y los que no están en edad para trabajar?

---

✚ En la zona rural de Rovira  $\frac{3}{24}$  de los habitantes tienen empleo, mientras que en la zona urbana  $\frac{1}{2}$  de los habitantes tienen empleo, ¿Qué fracción de los habitantes de Rovira tienen empleo? ¿Qué fracción de los habitantes de Rovira no tienen empleo?

---

✚ En Rovira  $\frac{1}{2}$  de la población total son mujeres, solamente  $\frac{3}{4}$  de las mujeres están habilitadas para trabajar. ¿Qué fracción de la población total son mujeres habilitadas para trabajar?

---

---

✚  $\frac{1}{5}$  de los trabajadores de Rovira siembran frijol. Si  $\frac{9}{15}$  de los trabajadores del total trabajan en la Agricultura, ¿Qué fracción de trabajadores de la Agricultura siembran frijol?

---

Por último un estudiante por grupo socializará su método de solución y respuesta para ellos.

---

**MOMENTO D:** Con la intención de recordar los números decimales, que fueron estudiados por medio de la ubicación de puntos y el reconocimiento de los lugares más icónicos de Rovira, el docente realizará las siguientes preguntas:

✚ ¿Cuáles lugares representativos recuerdan de Rovira? ¿Cuál es el lugar que más les gusta? ¿Cuál lugar les gustaría conocer?

✚ ¿Cómo son los números decimales?

✚ ¿Qué son los números decimales?

✚ ¿Qué son décimas, centésimas y milésimas?

✚ ¿Para qué sirve la coma (,) en los números decimales? ¿Qué representa la coma (,)? ¿Cuál es la función de la coma (,)?

✚ ¿Cómo se determina que un decimal es más grande o pequeño que otro?

---

Luego, el maestro recordará dos problemas relacionados con los números decimales y en especial con el movimiento en la recta numérica a partir de lugares conocidos del municipio de Rovira

---

- Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El parque de Rovira se encuentra en la posición 1,3; la Institución Educativa Francisco de Miranda se encuentra en la posición 5,5. ¿Qué distancia hay que caminar para ir del parque de Rovira a la Institución Educativa Francisco de Miranda?
-

- 
- Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El Valle de los Muñecos se encuentra en la posición 10,6; la Quebrada Martínez está ubicada en la posición 4,3. ¿Qué distancia hay entre el Valle de los Muñecos y la Quebrada Martínez en Rovira?
- 

Posteriormente, el docente hará que sus estudiantes socialicen las respuestas y pedirá que manifiesten el plan que usaron para resolverlo, luego de esto comparará los diferentes modelos de solución dados por los alumnos.

---

**MOMENTO E:** Finalmente, y terminando el recorrido de la secuencia se hará un recuento de la clase 7 basada en Porcentajes por medio de datos de educación en Rovira, comenzando con las siguientes preguntas realizadas oralmente por el docente hacia sus estudiantes:

---

✚ Según los textos leídos ¿Qué pueden decir de la educación del Tolima? ¿Qué creen que les hace falta en su escuela?

---

✚ ¿Qué es el analfabetismo? ¿Qué es lo más importante para superarlo?

---

✚ ¿Qué significa el símbolo %?

---

✚ ¿Qué es el porcentaje?

---

✚ ¿Qué significa por ciento?

---

✚ ¿Qué relación tienen los números decimales con los porcentajes?

---

Luego, el docente dará los siguientes problemas a sus estudiantes, en busca de analizar los procesos y métodos usados para su resolución

---

✚ En la zona Urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto, ¿Cuánto es el 5% de 3000? ¿Cuántos estudiantes de grado quinto hay en Rovira?

---

---

✚ En el año 2011 habían 2980 matriculados para estudiar, en el año 2014 el 10% de esos estudiantes ya no estaban en la escuela. ¿Cuántos estudiantes dejaron de ir a la escuela?

---

---

✚ La población total de Rovira en 2015 era de 20450 habitantes, el 14% de la población está en condición de analfabetismo. ¿Cuántas personas están en condición de analfabetismo en Rovira?

---

---

Para culminar, un estudiante del grupo por problema lo socializará con sus compañeros, exponiendo la respuesta y el cómo llegó a ella.

---

---

**MOMENTO F:** Como cierre de la secuencia el docente realizará las siguientes preguntas:

---

---

✚ ¿Qué es una fracción?

---

✚ ¿Qué tipo de fracciones existen?

---

✚ ¿Qué relación tienen las fracciones parte-todo, como decimales y como porcentajes?

---

✚ ¿Para qué nos sirven las fracciones? ¿Cuándo las usamos?

---

✚ ¿En que se relacionan las fracciones parte-todo, como decimal y como porcentaje?

---

✚ ¿Cuáles características fundamentales recuerdan de Rovira?

---

✚ ¿Qué cosas nuevas conocieron de Rovira?

---

✚ ¿Cuáles lugares son los que más les gustan de Rovira?

---

✚ ¿Qué fue lo que más les gustó de la secuencia? ¿Qué fue lo que menos les gustó de la secuencia?

---

✚ ¿Cuáles problemáticas encontramos en Rovira a través de la secuencia? ¿Qué otros problemas creen que afronta Rovira?

---

---

A partir de esta última pregunta, los estudiantes en grupos de 4, elegirán una problemática que haya sido expresada en ese momento, durante la secuencia, evidenciada por ellos mismos o por sugerencia de los padres, y junto con ellos se organizará una exposición grupal por medio de Estand (espacio dentro de un salón en que se expondrán y presentarán su problemáticas) hacia toda la comunidad educativa.

---

El stand deberá contar con información alusiva a la problemática elegida con carteleras o material óptimo para ello, que contengan números fraccionarios (parte-todo, decimal y/o porcentual) y una propuesta de mejoramiento de esa problemática en forma de campaña en pro de soluciones para Rovira.

---

También los estudiantes podrán elegir algunas de las actividades realizadas en la secuencia relacionada con el aprendizaje de racionales-fraccionarios para ser mostradas ante sus compañeros de institución. Además se elegirá una característica relevante o lugar icónico que también será parte del stand con el objetivo de mostrar que Rovira tiene muchas cosas buenas y que para los aspectos negativos a partir de la niñez se está trabajando para hacer del municipio un lugar mejor.

---

#### ➤ PROCESO EVALUATIVO

Conoce Rovira: Encanta de Manantiales, pretende lograr la comprensión y uso de diferentes temáticas relacionadas al uso de las fracciones, al estar construida en forma de secuencia, en la que cada clase proviene de la anterior y deja una antesala o unos conocimientos previos para la siguiente, subyace desde un modelo de planeación y evaluación **formativa**, que la OCDE (2004) plantea para “*evaluar el progreso y los conocimientos del alumno de forma frecuente e interactiva*”. En este caso, el docente tendrá la misión de caracterizar a sus estudiantes y seguir el proceso de aprendizaje a través de la secuencia tomando en cuenta las mejorías que este va teniendo en el pasaje

de las clases, y de igual forma ir buscando las estrategias adecuadas que más se adecuen al entorno para facilitar la comprensión; por ello a la hora de evaluar el docente deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Se realizará una **prueba diagnóstica** (anexado a este documento) para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes en fracciones: comprensión, identificación, uso, operaciones y resolución de problemas. La prueba diagnóstica será evaluado para cada estudiante en cada pregunta dentro de 3 opciones: Respuesta correcta, Respuesta no correcta y No sabe/No responde.

2. Entre las **clases 1-7** el docente tomará en cuenta:

- Las respuestas a las preguntas previas y posteriores a la clase que contesten los estudiantes verbalmente.
- La participación activa en las diferentes actividades escritas, visuales, manipulativas o por medio de TICS que se presenten en el aula por parte del estudiante
- El método y respuesta de los ejercicios de resolución de problema que se propongan durante la clase.
- La realización de la actividad después de la clase.

3. En la **clase 8**, que dispone un resumen de la secuencia el maestro deberá tomar en cuenta:

Comparar las respuestas que den los estudiantes a las preguntas verbales que se realicen durante la clase en relación con las respuestas que se fueron construyendo en el proceso de la secuencia (clase 1-7) para identificar si existió una comprensión de las temáticas, procesos y conceptos.

La correcta resolución de los problemas planteados usando el método de Pólya por parte del estudiante

4. Por último, se realizará una **Prueba Pos-test** (anexa a este documento) basada en la comprensión, identificación, uso, operaciones y resolución de problemas de fracciones, que de igual manera se calificará dentro de 3 ítems: Respuesta correcta, Respuesta no

correcta y No sabe/No responde; con el objetivo de contrastarla con las prueba diagnóstica e identificar si existió una mejoría en los estudiantes respecto a las temáticas y además identificar la utilidad de la secuencia.

Por lo tanto, es de notar, que la evaluación para esta secuencia, además de ser formativa, es **comparativa**; por lo cual los estudiantes que denoten gracias al proceso realizado una superación de la calificación de la prueba diagnóstica a la prueba pos-test igual o mayor a 6 respuestas correctas; y además un cambio para bien entre las respuestas dadas entre la clase 1-7 en comparación con la clase 8 lograrán superar los objetivos y competencias planteadas en un principio.

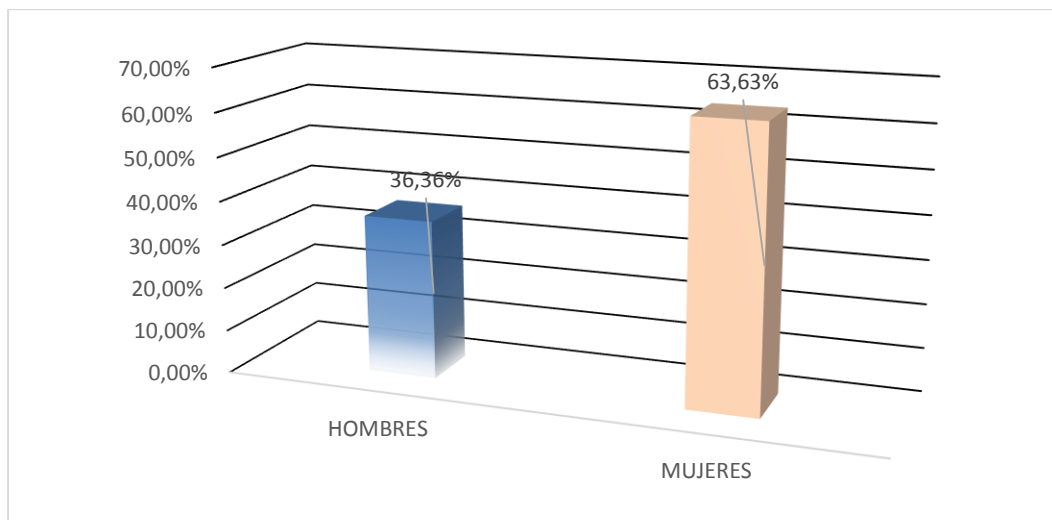
## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 7.1. ANÁLISIS DEL PRE TEST

En la INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO DE MIRANDA del municipio de Rovira, se hizo un diagnóstico entre los estudiantes del grado 5º mediante el cual se realizó un primer trabajo de pre-test, el cual se les aplicó mediante una prueba escrita que permitió medir el grado de conocimiento que tenían sobre el tema de fraccionarios.

Se aplica el pre-test a 33 estudiantes pertenecientes al grado 5ºC de la sede Laura María Zárate de Gil de la jornada mañana, el cual fue estructurado mediante 4 preguntas, las cuales estaban enfocadas a la resolución de problemas de números racionales. (Ver figura 2)

**Figura 4.** Clasificación por Género

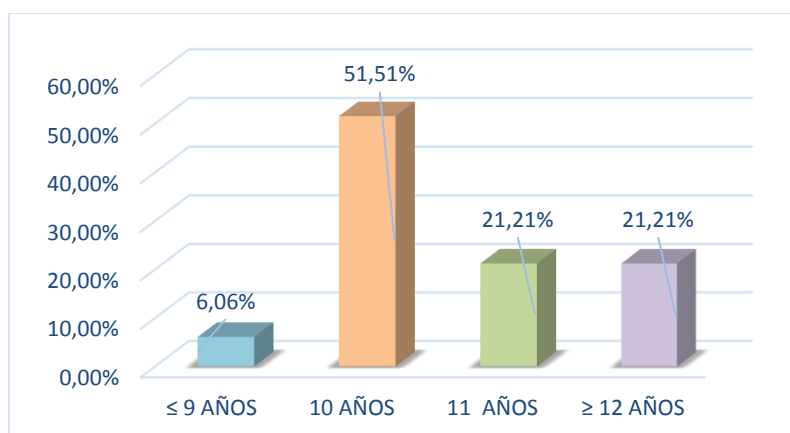


Fuente: Autores

Según el resultado de la figura 4, se analiza que el grado 5ºC está distribuido de la siguiente manera: el 63,63% corresponde a la cantidad de mujeres y el 36,36% corresponde a la cantidad de hombres.



**Figura 5.** Edades de los participantes



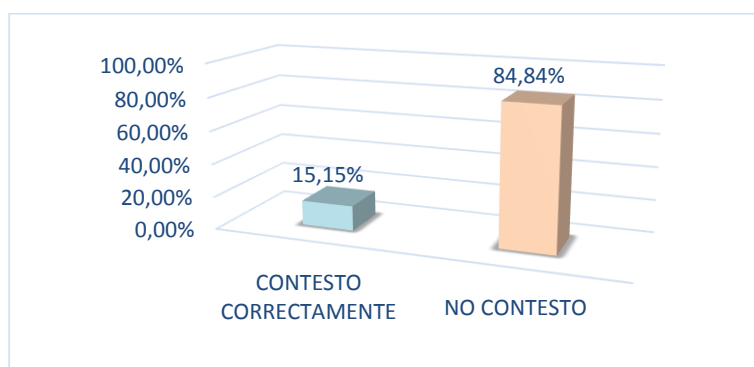
Fuente: Autores

Analizando la figura 5 se puede observar que los estudiantes que tienen 9 años o menos corresponde al 6,06% del total, los que tienen 10 años corresponde al 51,51%, de 11 años corresponde al 21,21% y de 12 o mayores de 12 años corresponde al 21,21%.

A continuación se aplicó 4 problemas como pre test a los estudiantes del grado 5º C, que a continuación se enuncian:

**Problema 1.** Un jardinero gasta  $\frac{2}{3}$  de litro de agua por cada planta que riega, ¿cuántas plantas puede regar si tiene 10 litros? Plantea la operación correspondiente para hallar la solución.

**Figura 6.** Resultado de los estudiantes problema 1

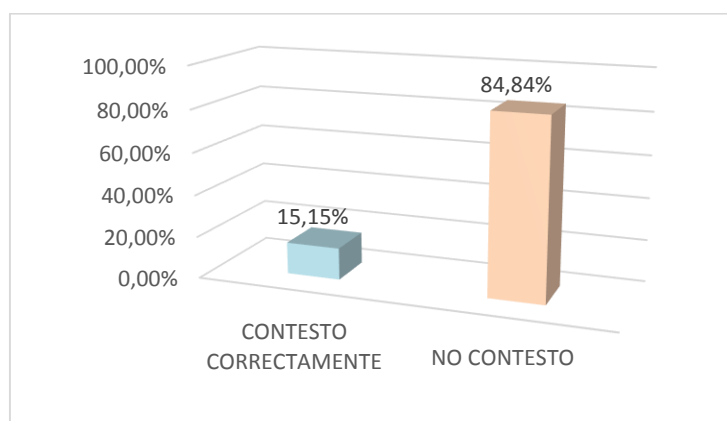


Fuente: Autores

En la figura 6, se observa que el 84,84% de los estudiantes no tienen claro la forma de resolver el problema y el 15,15% lograron plantear la operación correspondiente y dar una solución correcta.

**Problema 2.** Diego está organizando una reunión con 12 amigos y dispone de una pizza y media para compartir. Las porciones que sirve son de  $\frac{1}{6}$  de pizza. ¿Será suficiente la pizza que tiene, o deberá comprar más? Argumente la respuesta.

**Figura 7.** Resultado de los estudiantes problema 2



Fuente: Autores

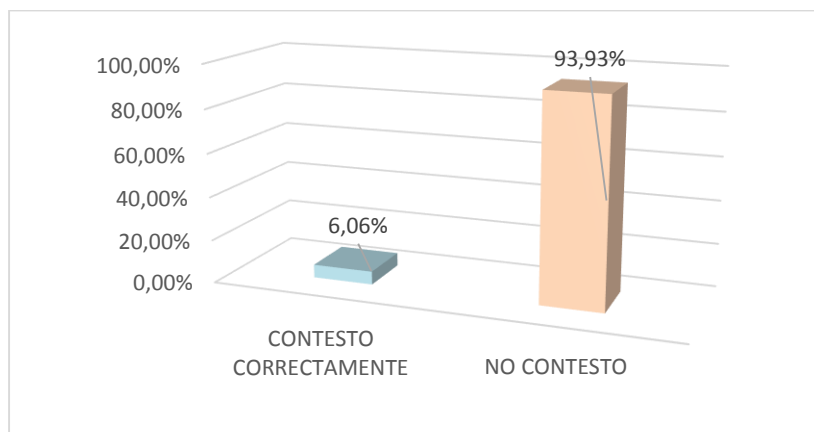
En el desarrollo del problema 2, se puede observar que el 84,84% de los estudiantes no tienen la capacidad de resolver ejercicios que tenga que ver con operaciones de números fraccionarios y el 15,15% lograron solucionar el problema planteado.

**Problema 3.** En mi frutero hay 20 frutas, de las cuales 5 son manzanas, 4 son peras, 8 son uvas y el resto son bananos.

- Identifica la fracción que corresponde a cada una de las frutas.
- Grafica cada una de las fracciones.
- Que características tienen en común cada una de las fracciones.
- Ordénalas de mayor a menor las fracciones que representan las frutas.
- ¿Con que fracción se puede representar la cantidad de manzanas que hay en el frutero?

- Ubicar la respuesta en una recta numérica.

**Figura 8.** Resultado de los estudiantes problema 3



Fuente: Autores

Al analizar la figura 8, podemos concluir que el 93,93% de los estudiantes no tienen la capacidad de identificar, graficar y ordenar números fraccionarios, mientras que el 6,6% de los estudiantes lograron resolver el problema correctamente

**Problema 4.** Don Pedro quiere preparar dos pizzas para repartirla a sus nietos.

**Figura 9.** Esquema para solución del problema 4

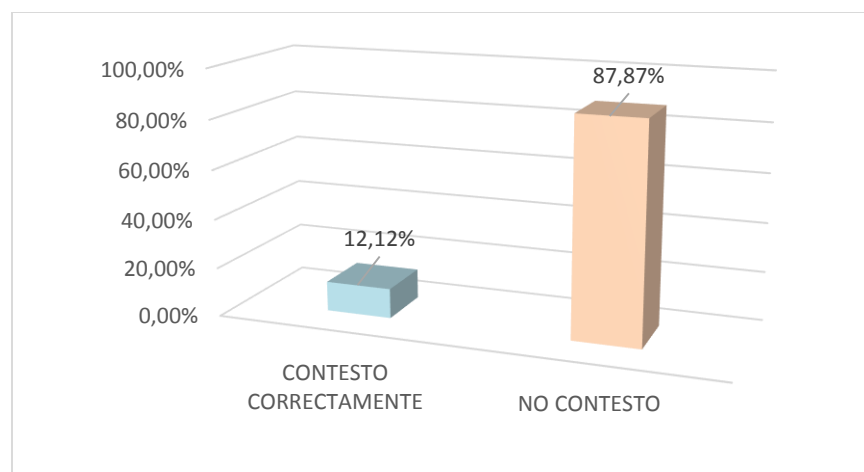
| PIZZA 1  | PIZZA 2   |
|--|---|
|   |   |
| <b>RECETA 1</b><br>$\frac{1}{4}$ libra de masa<br>$\frac{2}{5}$ litros de salsa<br>$\frac{2}{3}$ libra jamón<br>$\frac{11}{5}$ libras de queso | <b>RECETA 2</b><br>$\frac{1}{6}$ libra de masa<br>$\frac{4}{7}$ litros de salsa<br>$\frac{3}{4}$ libra jamón<br>$\frac{8}{3}$ libras de queso |

Fuente: Autores

Teniendo en cuenta las recetas elaboras por don Pedro resuelva:

- Observando las fracciones correspondientes a las salsas de la pizza 1 y la pizza 2, ¿cuál de las dos pizzas tiene mayor cantidad de salsa? Justifique la respuesta.
- ¿Qué fracción de queso se necesita para preparar las dos pizzas?
- Hallar la diferencia de atún entre las fracciones utilizadas para preparar las dos pizzas.
- Si don Pedro deseara preparar 5 pizzas iguales a la pizza número 2, ¿Cómo quedaría la receta?
- Teniendo en cuenta la receta número 1, identifica las fracciones propias e impropias y represéntelas en una recta numérica.

**Figura 10.** Resultado de los estudiantes problema 4

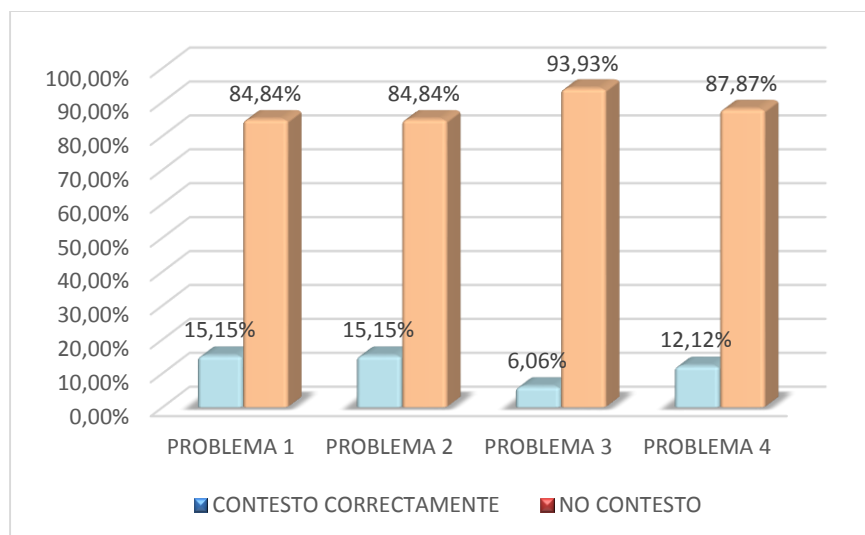


Fuente: Autores

En el desarrollo del problema 4, podemos analizar que el 87,87% de los estudiantes no tienen la capacidad de identificar, comparar y operar correctamente números fraccionarios, mientras que el 12,12% efectuaron correctamente el problema propuesto.

En general, la figura 11, muestra los resultados del pre-test, en donde se puede concluir que los estudiantes no tienen claro el concepto de fracción, sus operaciones y no son capaces de solucionar problemas.

**Figura 11.** Resultado general de la prueba diagnóstica



Fuente: Autores

## 7.2. ANALISIS Y RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

### “CONOCE ROVIRA CON FRACCIONES: ENCANTO DE MANANTIALES”

A través de la secuencia didáctica *“Conoce Rovira con Fracciones: Encanto de manantiales”*, en cada clase se realizaron una serie de preguntas exploratorias de conocimientos previos, que los alumnos respondían de forma oral para iniciar la clase, de tal manera que se pudiera observar las bases conceptuales de los niños respecto a la clase en la que se encontraban; de igual forma algunas de estas preguntas se repetían al final de la sesión, y además la clase 8, que correspondía a un resumen de la secuencia, contenía una serie de preguntas ya realizadas en las clases anteriores, con el objetivo de comparar las respuestas dadas a priori por los estudiantes con las respuestas, que se espera, sean más conceptualizadas luego de la aplicación de la secuencia, Así se puede observar si se dio un cambio significativo y por ende el fruto de la secuencia.

Dtm Vic fue el software utilizado para el análisis estadístico en la parte textual de la secuencia didáctica. Dtm Vic es una herramienta computacional adecuada para el

procesamiento estadístico de datos cualitativos y textuales, basados en análisis descriptivo multivariado. Primero se obtiene el diccionario de las palabras utilizadas por los estudiantes en el desarrollo de la secuencia didáctica. Luego, se obtiene las respuestas características para cada una de las variables textuales, se e presentan en orden de importancia de acuerdo a los criterios de frecuencia y de Chi-cuadrado creando así las respuestas características a las variables señaladas, que en este caso son las preguntas orales realizadas por clase y que serán contrastadas para su análisis.

Cabe recalcar, que para el análisis se categorizó a los estudiantes por género, entre hombres y mujeres, para caracterizar sus respuestas a lo largo de la secuencia, además en un principio se seleccionaron 88 posibles variables para el análisis fundamentadas en respuestas preguntas orales por parte de los estudiantes y a la observación de los investigadores, pero finalmente se eligieron \_\_\_\_ que arrojan un análisis textual significativo y de peso para ser comparadas.

A continuación, se presenta el análisis textual y comparativo de las preguntas realizadas durante las clases 1-7 con la clase 8:

### ➤ Clase 1

Por ejemplo, para la pregunta ***¿Qué cosas nuevas aprendieron sobre el número?***, luego de la clase 1 arroja un diccionario de respuestas que contiene las palabras más frecuentes usadas por los estudiantes para la respuesta a esta pregunta:

#### SELECTION OF TEXTUAL VARIABLES AND CASES

##### SELECTED TEXTUAL VARIABLE(S)

Variable n° 15

##### SUMMARY OF CASES'S SELECTION

NUMBER OF RETAINED CASES : 34

NUMBER OF ABANDONED CASES : 0

##### CREATION OF WORDS DICTIONARY

STATE OF THE CREATION OF WORDS DICTIONARY

TOTAL NUMBER OF ANSWERS : 34

TOTAL NUMBER OF WORDS : 84

NUMBER OF DISTINCT WORDS : 13

PERCENTAGE OF DISTINCT WORDS : 15.5

COUNTS OF WORDS ACCORDING TO THE NUMBER OF LETTERS

**Tabla 11.** Diccionario de palabras por orden alfabético de la variable 1: Aprendizaje sobre número después de clase 1.

LIST OF WORDS BY ALPHABETICAL ORDER

| NUMBER | USED WORDS | COUNTS | LENGTH |
|--------|------------|--------|--------|
| 1      | 16VARIAB   | 1      | 8      |
| 2      | CANTIDAD   | 1      | 8      |
| 3      | CONTAR     | 7      | 6      |
| 4      | DE         | 7      | 2      |
| 5      | HAY        | 7      | 3      |
| 6      | MEDIDA     | 5      | 6      |
| 7      | NUEMOS     | 5      | 6      |
| 8      | NUMEROS    | 2      | 7      |
| 9      | ORDENAR    | 9      | 7      |
| 10     | PARA       | 16     | 4      |
| 11     | QUE        | 7      | 3      |
| 12     | SECUENCIA  | 1      | 9      |
| 13     | SIRVE      | 16     | 5      |

Fuente:

Programa DTM VIC

**Tabla 12.** Diccionario de palabras por distribución de frecuencia de la variable 1: Aprendizaje sobre número después de clase 1

| LIST OF WORDS BY COUNTS ORDER |            |        |        |
|-------------------------------|------------|--------|--------|
| NUMBER                        | USED WORDS | COUNTS | LENGTH |
| 13                            | SIRVE      | 16     | 5      |
| 10                            | PARA       | 16     | 4      |
| 9                             | ORDENAR    | 9      | 7      |
| 11                            | QUE        | 7      | 3      |
| 5                             | HAY        | 7      | 3      |
| 4                             | DE         | 7      | 2      |
| 3                             | CONTAR     | 7      | 6      |
| 7                             | NUMEROS    | 5      | 6      |
| 6                             | MEDIDA     | 5      | 6      |
| 8                             | NUMEROS    | 2      | 7      |
| 12                            | SECUENCIA  | 1      | 9      |
| 2                             | CANTIDAD   | 1      | 8      |
| 1                             | 16VARIAB   | 1      | 8      |

**Fuente:**

Programa DTM VIC

Y del cual se desprende una serie de respuestas características en cada una de las variables a analizar, para el género masculino, femenino y en general de la siguiente manera:

**Tabla 13.** Respuesta características género masculino de la variable 1: Aprendizaje sobre número después de clase 1.

| CHARACTERISTIC ANSWERS<br>(WORDS FREQUENCY CRITERION)<br>GROUP 1: MASCULINO |                           |  |  |
|---|---------------------------|--|--|
| CLASSIFICATION<br>CRITERION   | CHARACTERISTIC ANSWER     |  |  |
| 0.000 -- 1  | SIRVE PARA CONTAR         |  |  |
| 0.000 -- 2  | SIRVE PARA ORDENAR        |  |  |
| 0.000 -- 3  | SIRVE PARA ORDENAR        |  |  |
| 0.000 -- 4  | QUE HAY NUMEROS DE MEDIDA |  |  |
| 0.000 -- 5  | SIRVE PARA CONTAR         |  |  |
| 0.000 -- 6  | SIRVE PARA ORDENAR        |  |  |
| 0.000 -- 7  | SIRVE PARA ORDENAR        |  |  |

**Fuente:** Programa DTM VIC



**Tabla 14.** Respuesta características género femenino de la variable 1: Aprendizaje sobre número después de clase 1.

| GROUP 2: FEMENINO           |                |                              |
|-----------------------------|----------------|------------------------------|
| CLASSIFICATION<br>CRITERION | CHARACTERISTIC | ANSWER                       |
| 0.000 --                    | 1              | SIRVE PARA CONTAR            |
| 0.000 --                    | 2              | SIRVE PARA ORDENAR           |
| 0.000 --                    | 3              | QUE HAY NUMEROS DE SECUENCIA |
| 0.000 --                    | 4              | QUE HAY NUEMOS DE MEDIDA     |
| 0.000 --                    | 5              | QUE HAY NUMEROS DE CANTIDAD  |
| 0.000 --                    | 6              | SIRVE PARA CONTAR            |
| 0.000 --                    | 7              | QUE HAY NUEMOS DE MEDIDA     |
| 0.000 --                    | 8              | SIRVE PARA ORDENAR           |
| 0.000 --                    | 9              | SIRVE PARA ORDENAR           |
| 0.000 --                    | 10             | QUE HAY NUEMOS DE MEDIDA     |
| 0.000 --                    | 11             | SIRVE PARA CONTAR            |
| 0.000 --                    | 12             | SIRVE PARA CONTAR            |
| 0.000 --                    | 13             | QUE HAY NUEMOS DE MEDIDA     |

Fuente: Programa DTM VIC

Del cual se puede describir que en la clase 1, en general el género masculino descubrió la utilidad de los números describiéndolos de tal forma que “*Sirven como sistema de conteo*”, mientras que el género femenino, además identificó que existe una clasificación de número en “*Hay números de secuencia, medida, cantidad. Cuenta y orden*”, es decir, la clase 1 fue favorable en la caracterización del uso de número por parte de los niños y además la identificación de su clasificación.

**Análisis Clase 1 vs Clase 8:** A continuación, se realizará una comparación de las respuestas características dadas por los estudiantes a preguntas iguales y respondidas verbalmente que se realizaron en la clase 1 en la clase 8, con el objetivo de identificar si existió una mejoría pre-secuencia a post-secuencia.

- **¿Cuáles números como medida identificó el estudiante?**

- Durante la clase 1, en su mayoría, los estudiantes del género masculino identificaron como medida números que expresaban distancias en kilómetros o metros, mientras que el género femenino además de estos identificó el índice de población dentro de la clasificación de estos números, de igual forma se identificó que las respuestas en esta ocasión solo expresaban una cantidad sin contexto, como por ejemplo *“200 kilómetros”* o *“500 metros”*.
- Luego del transcurso de la secuencia, en la clase 8 se repitió la misma pregunta a los estudiantes, aunque no cambiaron las características de medidas en sus respuestas, ya estuvieron en la capacidad de contextualizar y usar los números como medida para expresar un dato de la vida real, por ejemplo, la respuesta característica del género masculino fue *“un número como medida son, por ejemplo, los kilómetros que hay de Rovira a Ibagué”* o *“Los números como medida son, por ejemplo, los que se usan para medir alturas sobre el nivel del mar (500 msnm)”*; mientras tanto, estudiantes de género femenino, añadieron a sus respuestas pasadas de números como medida una nueva contextualización ligada al peso de diferentes alimentos que se producen en la región, como por ejemplo *“media libra de papa”* o *“2 libras de maíz”*.

- **¿Cuáles números ordinales identificó el estudiante?**

- Durante la clase 1, los estudiantes tanto del género masculino como femenino, identificaron como respuesta característica a esta pregunta que *“los números ordinales son una lista de números en orden”* y además los relacionabas con el concepto de *“serie de números”*.
- Para la clase 8, los estudiantes relacionaron los números ordinales alrededor de un posicionamiento con ejemplos tales como *“los números ordinales son, por ejemplo, el primer puesto que ocupa un equipo de fútbol”* o *los números ordinales son, por ejemplo, los grados primero, segundo o tercero de la escuela”*, coincidiendo de igual forma para ambos géneros, acercándose correctamente a ejemplificaciones acordes

con el concepto de número ordinal que en primera instancia solo se veía como un listado que en ese momento se podría confundir con los números como secuencia.

- **¿Qué es un número como secuencia?**

Para ambos casos y géneros, antes esta clasificación de los números las respuestas características fueron *“los números como secuencia son 1,2,3,4,5...”* y *“los números como secuencia siguen un orden lógico”*, es decir, los identifican como un listado en el que cada número tiene un antecesor y un predecesor, importante recalcar que para la clase 8 ya se podía realizar una diferenciación entre el número ordinal y como secuencia tal como se sugiere desde Castro & Rico (1995) en la búsqueda de la adquisición del concepto de número.

- **¿Qué método usa el estudiante para resolver los problemas que usan los tipos de números?**

Durante la clase 1, para los ejercicios de resolución de problemas que allí se encuentran, los estudiantes identifican el método de resolución de problemas de Pólya para encontrar la respuesta, a la hora de aplicarlo usan apenas una noción de esta e intentan seguir los pasos sugeridos para algunos de los ejercicios, mientras que en la clase 8 ya se encuentran apropiados del método y lo usan siempre que encuentren un problema en donde puedan aplicarlo y por ende encontrar la solución correcta.

**Tabla 15.** Clase 1 vs Clase 8

| <b>Clase 1 vs Clase 8</b>                                    | <b>Clase 1</b>   | <b>Clase 8</b>  |
|--|--|---|
| <b>Preguntas</b>   | Números que expresaban distancias en kilómetros o metros | Un número como medida son, por ejemplo, los kilómetros que hay de Rovira a Ibagué |
| <b>¿Cuáles números como medida identificó el estudiante?</b> | Índices de Población                                     | Los números como medida son, por ejemplo,   |

| <b>Clase 1 vs Clase 8</b>   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Preguntas</b>  | <b>Clase 1</b>  | <b>Clase 8</b>  |
|   |   | los que se usan para medir alturas sobre el nivel del mar (500 msnm")   |
|   | Cantidades sin contexto :<br>"200 km" "500msnm"   | Cantidades con contexto:<br>Media libra de papa o 2 libras de maíz  |
| <b>¿Cuáles números ordinales identificó el estudiante?</b>                                      | Los números ordinales son una lista de números en orden<br><br>Los números ordinales como serie de números  | Los números ordinales son, por ejemplo, el primer puesto que ocupa un equipo de fútbol #los números ordinales son, por ejemplo, los grados primero, segundo o tercero de la escuela                       |
| <b>¿Qué es un número como secuencia?</b>  | Los números como secuencia son 1, 2, 3, 4,5...  | Los números como secuencia siguen un orden lógico   |
| <b>¿Qué método usa el estudiante para resolver los problemas que usan los tipos de números?</b> | Los estudiantes identifican el método de resolución de problemas de Pólya para encontrar la respuesta, a la hora de aplicarlo usan apenas una noción de esta e intentan seguir los pasos sugeridos para algunos de los ejercicios | Los estudiantes se encuentran apropiados del método de resolución de problemas de Poyla y lo usan siempre que encuentren un problema en donde puedan aplicarlo y por ende encontrar la solución correcta. |

| Clase 1 vs Clase 8                                    |  |         |
|---|--|---------|
| Preguntas   | Clase 1  | Clase 8 |
|   | Los números sirven como sistema de conteo                  |         |
| <i>¿Qué cosas nuevas aprendieron sobre el número?</i> | Hay números de secuencia, medida, cantidad. Cuenta y orden |         |
|   | Fuente: Autores  |         |

➤ **Clase 2:**

**Clase 2 vs Clase 8**

- **¿Cuándo usan los estudiantes las fracciones en el lenguaje cotidiano? ¿Cuáles ejemplos dieron?**

Para dicha clase y a priori, los estudiantes recordaron a partir del lenguaje cotidiano las fracciones de la siguiente manera, el género masculino sugirió como respuesta características ejemplos como “*en la hora: 3 y media*” o en cantidades de peso o medida de alimentos comunes como “*medio litro de gaseosa*” o “*media libra de papa*”; mientras tanto el género femenino relacionó de inmediato las fracciones con el hecho de “*partir una torta o fruta por la mitad*”, de igual manera las ejemplificaciones de medida como “*media arroba de café*” también estuvieron presentes en este caso.

Mientras tanto, en la clase 8 y posiblemente por las actividades después de esta clase que sugerían salir a buscar dentro del municipio lugares que usarán fracciones en sus ventas, los estudiantes de ambos géneros identificaron las fracciones con la compra de un producto, de igual manera mantuvieron sus respuestas relacionadas con las horas, pero incluyeron ejemplos como “*medio día*”.

- **¿Qué es el doble o el triple de?**

Luego de la realización de la clase 2, los estudiantes en general identifican el doble y el triple como “*dos veces o tres veces una cantidad inicial*”, guiándose de esta manera a partir de la actividad de conteo o peso de productos característicos de Rovira. De igual manera al final de la secuencia durante la clase 8 al indagar sobre esto, los estudiantes lo siguen identificando bajo el mismo concepto.

- **¿Qué es la mitad?**

Luego de la aplicación de la clase 2, los estudiantes en su mayoría de género masculino identifican la mitad como “*cada una de las dos partes en la que se divide algo*” mientras que el género femenino usa como respuesta característica a “*la mitad es la división de una cosa en dos partes iguales*”; es de notar que por ahora los estudiantes al aún no identificar las características de representación de una fracción parte todo como unidad, partes, numerador o denominador, se expresa hacia las fracciones haciendo uso de los vocablos “algo” o “cosa”.

**Tabla 16.** Clase 2 vs Clase 8

| Clase 2 vs Clase 8<br>Preguntas   | Clase 2  | Clase 8  |
|---|--|--|
| <b>¿Cuándo usan los estudiantes las fracciones en el lenguaje cotidiano?</b><br><b>¿Cuáles ejemplos dieron?</b> | En la hora: 3 y media”   | Los estudiantes de   |
|   | En cantidades de peso o medida de alimentos comunes como “medio litro de gaseosa” o “media libra de papa”. | ambos géneros identificaron las fracciones con la compra de un producto, de igual manera mantuvieron sus respuestas relacionadas |
|   | Al partir una torta o una fruta por la mitad”.   | con las horas, pero incluyeron ejemplos como “ <i>medio día</i> ”.   |
|   | En media arroba de café  |  |

| Clase 2 vs Clase 8<br>Preguntas  | Clase 2   | Clase 8   |
|----------------------------------|---|---|
| ¿Qué es el doble o el triple de? | Dos veces o tres veces una cantidad inicial”,   | Los estudiantes siguen identificando bajo el mismo concepto del doble o del triple como “dos veces o tres veces una cantidad inicial” |
| ¿Qué es la mitad?                | Los estudiantes en su mayoría de género masculino identifican la mitad como “ <i>cada una de las dos partes en la que se divide algo</i> ”.<br><br>El género femenino usa como respuesta característica a “ <i>la mitad es la división de una cosa en dos partes iguales</i> ”. |   |

Fuente: Los autores

### ➤ Clase 3:

#### Clase 3 vs Clase 8

- ¿Qué método usa el estudiante para resolver los problemas de operaciones básicas con fracciones?

Durante la clase 3, 4 y 5 el trabajo con operaciones básicas de fracciones fue fundamental, utilizando métodos comunes como homogeneizar las fracciones por medio del mínimo común múltiplo, o el uso de metodologías contemporáneas como Singapur; pues bien, durante la clase 8 la respuesta característica a esta preguntas para los

estudiantes fue “*usar el método de Pólya para la resolución de problemas de operaciones*”, es decir, los estudiantes para esta clase se identificaban y relacionaban más con la solución de ejercicios contextualizados que vinieran expresados en forma de problema, mas no con operaciones sin contexto en las que no se tenía una aplicación particular.

- **¿Qué es el numerador en una fracción?**

Durante la clase 3, los estudiantes en general, identificaban el numerador de una fracción como “*el número de la parte de arriba de una fracción*”, es decir, solo comprendían una ubicación de la cantidad, mas no su utilidad, descripción ni el qué representa, que en contraste con la clase 8 refleja un avance de conocimiento significativa en busca del concepto correcto, ya que responden a “*el numerador es el número de partes que se toman de una unidad*”

- **¿Qué es el denominador en una fracción?**

- Durante la clase 3, los estudiantes en general, no identificaron el posicionamiento, concepto ni el objeto de expresión de un denominador, sin embargo, para la clase 8 mostraron un avance significativo hacia la conceptualización al describir al denominador como “*el número de partes totales en las que se divide una unidad*”

- **¿Qué es el todo o unidad?**

- Al realizar una exploración de conocimientos previos durante la clase 3 con la pregunta descrita, los estudiantes generalmente respondieron al todo o unidad como “*algo entero o completo*” o ejemplificaron con elementos cotidianos como “*una torta sin partir*” la clase 8 definió al todo como “*un número u objeto completo sin reparticiones*”.

- **¿Qué son las partes en una fracción?**

- En la clase 3, los estudiantes que respondieron verbalmente a este cuestionamiento respondieron a una única voz que “*repartir es dividir*” dando de esta forma una respuesta que puede ser sinónima; en contraste, para la clase 8 cambiaron su respuesta característica a “*las porciones que conforman la unidad*” o “*el número de pedazos en la que está dividida la unidad*”, de lo que se puede notar que se amplió la comprensión del concepto y los estudiantes fueron capaces de recordar sus respuestas de la clase 3 para responder formalmente en la clase 8.



- **¿Qué son fracciones propias?**
- Luego de las actividades realizadas en la clase 3, los estudiantes identifican como respuesta característica a las fracciones propias como “*fracciones que son menores a la unidad*” sería importante buscar que los estudiantes identificarán precisamente que es lo que debe ser menor a la unidad.
- **¿Qué son fracciones impropias?**
- En la clase 3, los estudiantes ya reconocían previamente las fracciones impropias, pero solo si se daba un ejemplo de ella, sin embargo no eran capaz de describirlas o características, no obstante, en la clase 8 los estudiantes estuvieron en la capacidad de definir las fracciones impropias como “*fracciones que son mayores a la unidad*”, aunque no es una respuesta concreta, si se creó una noción más construida y relevante a la que traían consigo los niños en sus saberes previos.

**Tabla 17.** Clase 3 vs Clase 8

| Clase 3 vs Clase 8<br>Preguntas   | Clase 3  | Clase 8  |
|---|--|--|
| <b>¿Qué método usa el estudiante para resolver los problemas de operaciones básicas con fracciones?</b> | Los estudiantes utilizan métodos comunes como homogeneizar las fracciones por medio del mínimo común múltiplo          | Los estudiantes decidieron “usar el método de Pólya para la resolución de problemas de operaciones |
| <b>¿Qué es el numerador en una fracción?</b>  | El número de la parte de arriba de una fracción  | El numerador es el número de partes que se toman de una unidad”                                    |
| <b>¿Qué es el denominador en una fracción?</b>  | Los estudiantes en general, no identificaron el posicionamiento, concepto ni el objeto de expresión de un denominador. | El número de partes totales en las que se divide una unidad”                                       |

| <b>Clase 3 vs Clase 8</b>                   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Preguntas</b>                            | <b>Clase 3</b>  | <b>Clase 8</b>  |
| <b>¿Qué es el todo o unidad?</b>            | Los estudiantes generalmente respondieron al todo o unidad como “ <i>algo entero o completo</i> ” | Los estudiantes definieron al todo como “ <i>un número u objeto completo sin reparticiones</i> ”. |
| <b>¿Qué son las partes en una fracción?</b> | Repartir es dividir.  | Las porciones que conforman la unidad” o “el número de pedazos en la que está dividida la unidad  |
| <b>¿Qué son fracciones propias?</b>         | Fracciones que son menores a la unidad.   |   |
| <b>¿Qué son fracciones impropias?</b>       | Solo reconocían las fracciones impropias con ejemplos mas no con un concepto claro                | Fracciones que son mayores a la unidad.   |

Fuente: Autores

#### ➤ Clase 4:

- **¿De qué forma los estudiantes suman y restan fracciones con igual denominador?**
- Luego del trabajo con KhanAcademy y en apoyo con los vídeos descritos en la secuencia, se pudo determinar que en general, los estudiantes usan el método tradicional pero efectivo para realizar operaciones de suma y resta de fracciones, en la que como respuesta característica se tiene que “*suman o restan los numeradores*”

*de las fracciones para hallar el numerador total y dejan el mismo denominador para dar la respuesta final”.*

- **¿De qué forma el estudiante fracciona la unidad?**
- En la clase 4, algunas de las actividades se realizan por medio de manualidades en las que se requiere que los estudiantes repartan correctamente la fracción, por ello, desde la observación se pudo analizar que los estudiantes son estrictamente cuidadosos en que al momento de fraccionar la unidad realizan cada partición con la misma medida, es decir, que comprenden que las fracciones para ser correctas deben estar divididas en partes iguales.
- **¿De qué forma los estudiantes suman y restan fracciones heterogéneas?**
  - Después del trabajo con KhanAcademy y el apoyo de vídeos con contenido de apoyo matemático durante esta sesión, los estudiantes comprendieron que el proceso de suma y resta de fracciones heterogéneas se realiza por medio del proceso de homogenización de fracciones, por ello respondieron a esta pregunta de forma tal que la mayoría de estudiantes dicen que “para sumar o restar fracciones heterogéneas debo hallar el mínimo común múltiplo para volverlas homogéneas, y luego realizo la suma de homogéneas”, el segundo proceso que ya fue descrito de igual manera en la pregunta 1 de la clase 4.

**Tabla 18.** Clase 4.

| <b>Clase 4</b>  | <b>Clase 4</b>  |
|---|---|
| <b>Preguntas</b>  |   |
| <b>¿De qué forma los estudiantes suman y restan fracciones con igual denominador?</b> | <p>Usan el método tradicional para realizar operaciones de suma y resta de fracciones.</p> <p>Suman o restan los numeradores de las fracciones para hallar el numerador total y dejan el mismo denominador para dar la respuesta final”.</p> <p>Los estudiantes son estrictamente cuidadosos en que al momento de fraccionar la unidad realizan cada partición con la misma medida, es decir, que</p> |

| <b>Clase 4</b>   | <b>Clase 4</b>  |
|--|---|
| <b>Preguntas</b>   |   |
| <b>¿De qué forma el estudiante fracciona la unidad?</b>                      | comprenden que las fracciones para ser correctas deben estar divididas en partes iguales.   |
| <b>¿De qué forma los estudiantes suman y restan fracciones heterogéneas?</b> | Para sumar o restar fracciones heterogéneas debo hallar el mínimo común múltiplo para volverlas homogéneas, y luego realizo la suma de homogéneas |

Fuente: Autores

#### ➤ **Clase 5:**

La clase 5 de la secuencia al ser el cierre de las sesiones que expresan a la fracción como parte-todo, revela conceptos más formados, que serán útiles para ser comparados con los dados por los estudiantes en las clases 3 y 4 antes de la aplicación de la secuencia, de igual forma serán también comparados con los conceptos adquiridos por los estudiantes para el final de la secuencia en la clase 8.

- **¿Qué método usaron los estudiantes para resolver la actividad después de la clase 4 de hacer una encuesta e identificar la fracción de personas que realizaban cierta actividad?**
- Para esta actividad, y luego de las ejemplificaciones realizadas en el aula, los estudiantes estuvieron en la capacidad de realizar una encuesta para hacer recolección de datos, además de escribir las fracciones resultantes de los datos en forma de fracción, utilizando el número total de personas encuestadas como denominador y el número total de personas que respondieron cada variable como numerador, encontrando así que los estudiantes aprendieron a construir fracciones, debido a que en la clase 3 cuando se hizo una actividad similar en el aula los estudiantes no identificaban los valores correctos para colocar en el numerador o denominador y generaba una dificultad para ellos a la hora de la construcción.

- **¿Qué es un todo o unidad?**
- Al realizar una exploración de conocimientos previos durante la clase 3 con la pregunta descrita, los estudiantes generalmente respondieron al todo o unidad como *“algo entero o completo”* o ejemplificaron con elementos cotidianos como *“una torta sin partir”*; para la clase 5, los estudiantes relacionaron como comunes al todo y a la unidad haciendo referencia de estos como *“un conjunto de cosas”*, sin embargo en este punto algunos de los estudiantes aun diferenciaban las palabras todo y unidad ya que el todo lo referían como *“muchas cosas”* y la unidad como *“una única cosa”*. Relevantemente la clase 8 definió al todo y a la unidad como *“un número u objeto completo sin reparticiones”* relacionándolos como un solo concepto.
- **¿Qué son partes?**
- En la clase 3, los estudiantes que respondieron verbalmente a este cuestionamiento respondieron a una única voz que *“repartir es dividir”* dando de esta forma una respuesta que puede ser sinónima; para la clase 5 los estudiantes definían las partes como *“partes es cuando se divide la unidad”* en contraste, para la clase 8 cambiaron su respuesta característica a *“las porciones que conforman la unidad”* o *“el número de pedazos en la que está dividida la unidad”*, de lo que se puede notar que se amplió la comprensión del concepto y los estudiantes fueron capaces de recordar sus respuestas de la clase 3 y 5, relaciona dándolas entre sí y usándolas para la construcción formal del concepto en la clase 8.
- De esta forma, al final los estudiantes mostraron las fracciones parte-todo, como fracciones en donde se identifica las partes como *“el número de pedazos en las que está dividida la unidad o el todo”* y el todo como *“un número u objeto completo sin reparticiones”*
- **¿Cuáles operaciones se pueden realizar con las fracciones?**
- Al iniciar la clase 3, se preguntó si los estudiantes creían que con fracciones se podían realizar las operaciones básicas que ya conocían con los números naturales, a lo que respondieron *“sí”* pero con desconocimiento de cuáles y como realizarlas, sin

embargo en la clase 5 los niños ya describían que con fracciones podrían realizar “sumas, restas, multiplicaciones y divisiones” por métodos tradicionales de operaciones en lápiz y papel, homogeneizando las fracciones para suma y resta, o haciendo uso del método Singapur para multiplicar y dividir.

**Tabla 19.** Clase 5 vs clase 8

---

| Clase 5 vs<br>clase 8<br>Preguntas | Clase 3 | Clase 5 | Clase 8 |
|------------------------------------|---------|---------|---------|
|------------------------------------|---------|---------|---------|

---



|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| fracción de personas que realizaban cierta actividad? | a la hora de la construcción. | número total de personas encuestadas como denominador y el número total de personas que |
|---|-------------------------------|---|

Los estudiante  
relacionaron como



---

|   |   |
|---|---|
| <p><b>¿Qué es un todo o unidad?</b></p> | <p>Algo entero o comunes al todo y a la unidad</p> <p>Un conjunto de cosas      Un número u</p> <p>Ejemplificación con Algunos de los objeto completo</p> <p>elementos      estudiantes      aun sin reparticiones</p> <p>cotidianos como diferenciaban las</p> <p>“una torta sin partir      palabras todo y unidad ya</p> <p>que el todo lo referían</p> <p>como “muchas cosas” y</p> |
|---|---|

---







## Clase 6 vs Clase 8

- **¿Qué es un número decimal?**

- Durante la clase, los estudiantes generalmente identificaron al número decimal como *“un número que contiene una coma”*, de tal forma que solo lo expresaban por sus características de escritura y no por sus características conceptuales, en contraste para la clase 8 los estudiantes conceptualizar el número decimal como *“un número que expresa unidades no exactas, de tal forma que contienen una parte entera y otra decimal”* encontrando así un cambio significativo en la comprensión del número, de igual forma los estudiantes al notar que el número decimal tenía esa distribución en su construcción (parte entera, parte decimal), los relacionaron con las fracciones parte-todo, identificando el todo como parte entera y las partes como el decimal.

- **¿Cómo se identifica un número decimal?**

- Para la clase 6 los estudiantes identificaban el número decimal solo por la coma que este contiene, sin embargo, para la clase 8 se notó el avance cuando ellos describieron la construcción del número decimal identificándolo como *“son números que contienen una parte entera y una parte decimal separadas por una coma”*, además fueron capaces de identificar además de décimas, las centésimas y hasta milésimas.

- **¿Cuándo se usan números decimales?**

- Después de realizar la clase 6, y culminar la secuencia, los estudiantes para la clase 8 encontraron usos y apariciones en la vida de números decimales como por ejemplo *“tablas de datos” “conversiones a porcentajes”* o como *“resultado de una división de fracción parte-todo”* comenzando así a crear una relación entre diferentes formas de expresión de las fracciones.

**Tabla 20.** Clase 6 vs Clase 8

| <b>Clase 6 vs Clase 8</b>                     | <b>Clase 6</b>   | <b>Clase 8</b>   |
|---|--|--|
| <b>Preguntas</b>                              |  |  |
| <b>¿Qué es un número decimal?</b>             | Un número que contiene una coma  | Un número que expresa unidades no exactas, de tal forma que contienen una parte entera y otra decimal                                      |
| <b>¿Cómo se identifica un número decimal?</b> | Los estudiantes identificaban el número decimal solo por la coma que este contiene | Son números que contienen una parte entera y una parte decimal separadas por una coma  |
| <b>¿Cuándo se usan números decimales?</b>     |  | Los números decimales se usan en: “tablas de datos” “conversiones a porcentajes” o como “resultado de una división de fracción parte-todo” |

**Fuente:** Autores

## Clase 7

### Clase 7 Vs Clase 8

- ¿Qué significa el símbolo %?

- En la clase 7, al explorar los conocimientos previos de los estudiantes, se halló que el símbolo de porcentaje (%) era reconocido visualmente por los estudiantes porque lo habían visto representado en televisión, periódicos o anuncios, pero que para ellos simplemente lo interpretaban como *“un número o una cantidad”* sin contexto y sin definir hacía que se refería o que podía hacer entender cuando se encontraba en una información, no obstante, luego de clase 8, al preguntarles igualmente por el símbolo ellos mismo ya lo relacionaban con “cantidades porcentuales” o provenientes de *“un tanto por ciento”*.
- **¿Qué es el porcentaje o por ciento?**
  - Durante la clase 6, y luego de las actividades realizadas, los estudiantes pudieron relacionar el porcentaje a partir de una fracción parte todo, expresando así que son *“fracciones cuyo denominador en 100”* construyendo de esta manera el concepto de “por ciento”, de igual forma, para la clase 8 se identificó que los estudiantes como respuesta característica identificaron al porcentaje como *“una porción del 100%”*.
- **¿Qué relación tienen el porcentaje con los números decimales?**
  - Durante la clase 7 los estudiantes como respuesta característica dijeron que entre estos dos tipos de expresiones la relación que existía era de conversión *“Los números decimales y el porcentaje se relacionan porque se puede convertir uno al otro”*, pero es de notar para la clase 8 al realizar la misma pregunta, los estudiantes interpretaron que *“Los números decimales y porcentaje representan un mismo valor solo que expresados de diferente manera”*, es decir que encontraron una relación conceptual entre los dos tipos de representaciones racionales.

De esta forma, se pudo notar, que los estudiantes obtuvieron la capacidad de relacionar las fracciones como parte todo ↔ decimal ↔ porcentaje y poder trasladarse entre ellas.

**Tabla 21.** Clase 7 vs Clase 8

| Clase 7 vs Clase 8<br>Preguntas                               | Clase 7   | Clase 8  |
|---|---|--|
| ¿Qué significa el símbolo %?                                  | Un número o una cantidad  | Relacionaban con “cantidades porcentuales” o provenientes de <i>“un tanto por ciento”</i> .            |
| ¿Qué es el porcentaje o por ciento?                           | Son fracciones cuyo denominador es 100 construyendo de esta manera el concepto de “por ciento”, | Los estudiantes identificaron al porcentaje como <i>“una porción del 100%”</i> .                       |
| ¿Qué relación tienen el porcentaje con los números decimales? | Los números decimales y el porcentaje se relacionan porque se puede convertir uno al otro”,     | Los números decimales y porcentaje representan un mismo valor solo que expresados de diferente manera. |

Fuente: Autores

#### ➤ Clase 8:

Para finalizar, en la clase 8 a manera de conclusión se realizaron 4 preguntas, que permitían a reconocer grosso modo la importancia y evidencia de la aplicación de la secuencia didáctica de la siguiente manera.

- **¿Qué es una fracción?**
- Luego de la aplicación de la secuencia, los estudiantes definieron como conclusiones a las fracciones en 2 respuestas características: *“es una parte de una unidad”* y *“una expresión que representa la cantidad de partes iguales de un todo”*; de tal forma que estuvieron en la capacidad de conceptualizar el término matemático presentado durante la secuencia.



- **¿Para qué nos sirven las fracciones? ¿Cuándo las usamos?**
- Al final de la aplicación de la secuencia, los estudiantes relacionaron el uso de las fracciones con la respuesta característica *“sirven para repartir expresando cantidades”*.
- **¿Cuáles problemáticas encontramos en Rovira a través de la secuencia?**
- Al contextualizar la enseñanza de las fracciones con el reconocimiento de las características de la secuencia, los datos en algunas ocasiones se relacionaban con problemáticas del municipio en busca de encender una luz en la realidad de los niños en la formación de personas de cambio y ciudadanía, por ello los estudiantes encontraron como principales problemas, sobre todo por sus vivencias personales o familiares, visto desde el género masculino *“el desempleo”*, mientras que el género femenino identificó *“el analfabetismo”*.
- **¿Qué fue lo que más les gusto de la secuencia? ¿Qué fue lo que menos les gustó de la secuencia?**
- Finalmente, es importante conocer las opiniones de los estudiantes de la secuencia aplicada a sus clases de fracciones en forma de retroalimentación para la corrección de futuras actividades de este tipo, por ello característicamente los estudiantes expresaron que *“les gustó “el aprendizaje por medio de videos del municipio y de fracciones”* encontrando así una herramienta de apoyo en la enseñanza de las matemáticas para el maestro, además los estudiantes expresaron que *“a través de la secuencia didáctica conocieron nuevas características de Rovira”*, notando que aunque es el municipio que habitan, la secuencia abre sus horizontes para que se enteren de las riquezas, lugares, adjetivos y demás que su pueblo les ofrece.

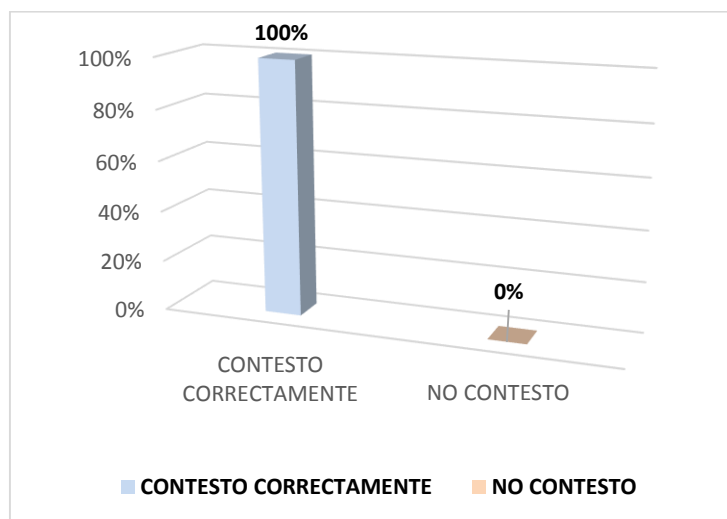
### 7.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS POST TEST

Una vez desarrollada la secuencia didáctica para la enseñanza de las fracciones en grado quinto, se aplicó una segunda prueba, post test, para identificar si existía un cambio significativo en relación con los resultados de la prueba diagnóstica y aplicada

para determinar si era necesario o no, realizar esta propuesta investigativa para profundizar en el concepto de fracción, su enseñanza y aprendizaje. A continuación se presenta el análisis correspondiente.

**Problema 1.** Mencione 5 objetos, elementos o alimentos, en los se hagan uso de las fracciones en el lenguaje cotidiano, para describir su medida.

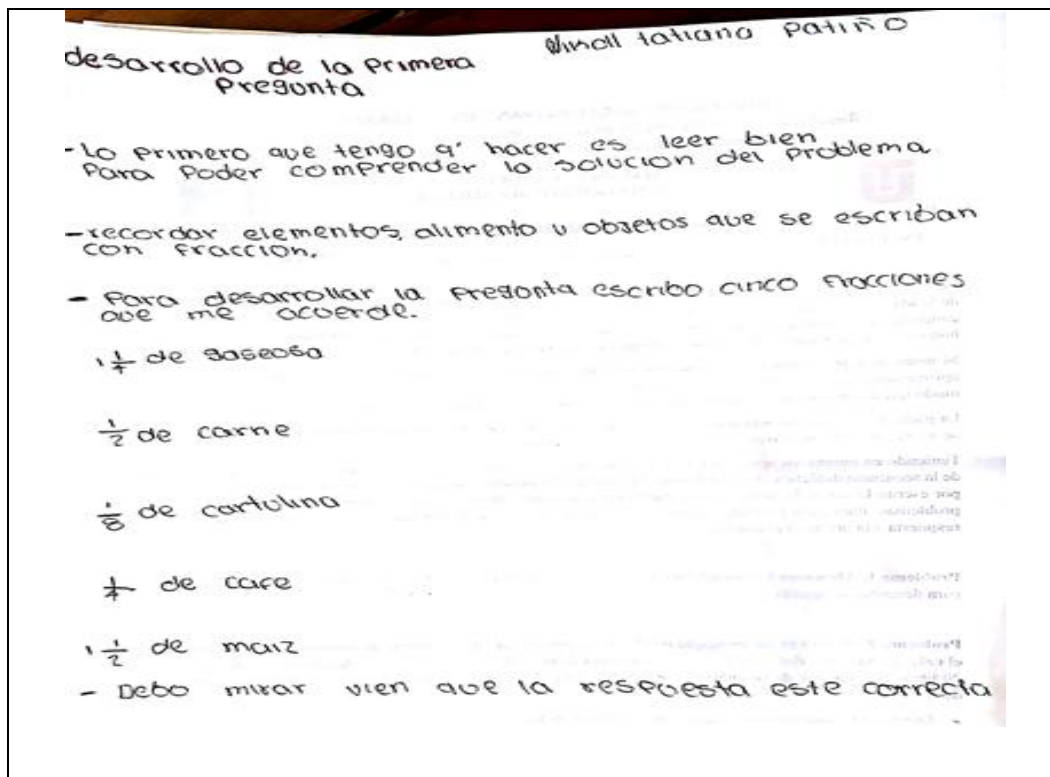
**Figura 12.** Elementos o alimentos para los cuales es necesario el uso de fracciones para describir su medida.



Fuente: Autores

Según la gráfica 12 podemos analizar que el 100% de los estudiantes identificaron correctamente objetos, elementos y alimentos donde su peso o medida esté relacionado con fracciones.

**Figura 13:** Pliego de un estudiante donde se muestra la solución del problema 1  
Resultado favorable



Fuente: Estudiante Nikol Tatiana Patiño Grado 5° I.E Francisco de Miranda

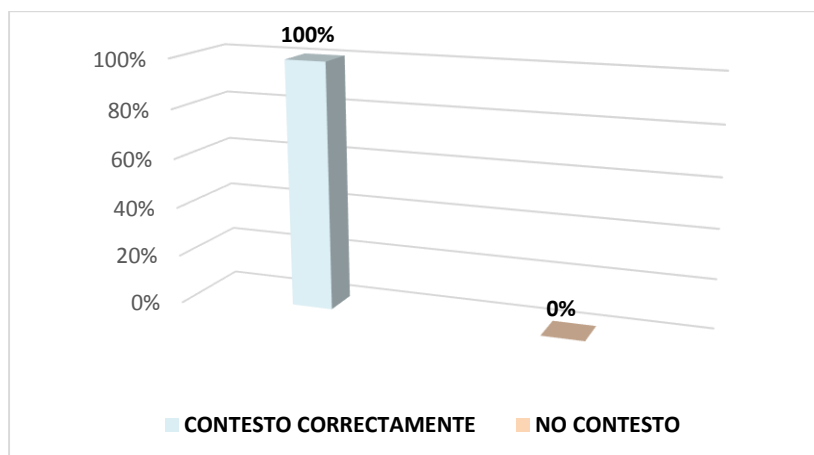
En la figura 13 se observa que el estudiante responde la distribución fraccionaria según los productos que él tiene a su disposición dando un resultado de conocimiento sobre la pregunta. Mencione 5 objetos, elementos o alimentos, en los que se hacen uso de las fracciones en el lenguaje cotidiano. El estudiante utiliza las 4 fases de Pólya para la resolución del problema.

**Problema 2.** Rovira es un municipio que basa su economía en la agricultura, sus cultivos más importantes son el café, el maíz, el frijol y las alverjas. En su plaza de mercado venden estos 4 productos, Juan va allí y compra 20 libras de alimento, de las cuales 5 libras son de café, 4 libras son de maíz, 8 libras son de frijol y 2 libras son de alverjas.

- Identifica la fracción que corresponde a cada uno de los alimentos.
- ¿Qué fracción de alimento queda sobrando?

- Muestre gráficamente cada una de las fracciones.
- Que características tienen en común cada una de las fracciones ¿Cuál es el numerador y denominador de cada fracción?
- Ordénelas de mayor a menor las fracciones que representan las libras de los alimentos.

**Figura 14.** Problema. Rovira es un municipio que basa su economía en la agricultura



Fuente: Autores

El desarrollo de este problema contextualizado en la economía de su municipio Rovira, evidencia en los estudiantes que un 100% logra: identificar la fracción que solicita el enunciado del problema, representar gráficamente las fracciones, distinguir entre numerador y denominador; establecer características y ordenar de mayor a menor las fracciones que representan las libras de los productos agrícolas que se cultivan en la región.

**Figura 15.** Pliego de un estudiante donde se muestra la solución del problema 2

desarrollo de la segunda pregunta

- debo leer muy bien el problema
- debo saber cuantos alimentos hay para escribirlos en fracción.
- voy a escribir las fracciones que me piden en cada pregunta

$\frac{5}{20}$ ,  $\frac{4}{20}$ ,  $\frac{8}{20}$  y  $\frac{2}{20}$

- debe fracción queda sobrando?

debo sumar los numeradores y mirar cuanto le falta para llegar al denominador.

sobra  $\frac{1}{20}$

- muestre graficamente cada una de las fracciones:

debo dividir un rectangulo en 20 y colorear lo que me diga el numerador.

$\frac{5}{20}$  cafe

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| X |   |   |   |   |
|   | X |   |   |   |
|   |   | X |   |   |
|   |   |   | X |   |
|   |   |   |   | X |

$\frac{4}{20}$  maiz

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| X | X | X | X |  |
|   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |  |

$\frac{8}{20}$  frjol

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| X | X | X | X |  |
|   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |  |
| X | X | X | X |  |

$\frac{2}{20}$  alvaca

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| X |  |  |  |   |
|   |  |  |  |   |
|   |  |  |  |   |
|   |  |  |  |   |
|   |  |  |  | X |

Fuente: Estudiante Nikol Tatiana Patiño Grado 5° I.E Francisco de Miranda

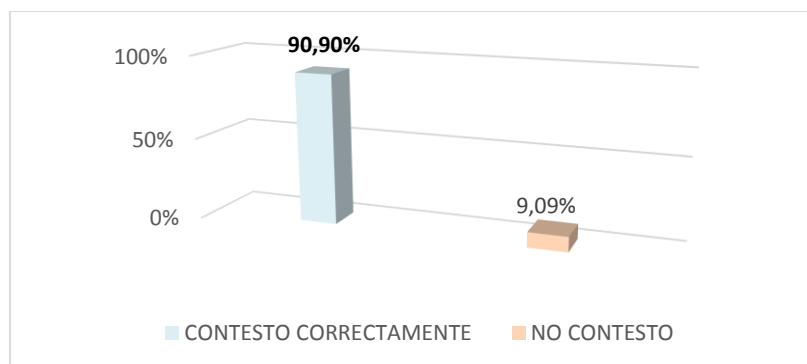
Al igual que en el problema anterior este estudiante también aplica las fases utilizadas por Pólya para la resolución de problemas.

**Problema 3.** Realice las siguientes operaciones:

|                             |                               |                              |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ | $\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$ | $\frac{10}{5} - \frac{2}{3}$ | $\frac{7}{9} + \frac{1}{9}$ | $\frac{8}{16} + \frac{8}{16}$ |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|

Fuente: Autores

**Figura 16.** Suma y resta con fracciones homogéneas y heterogéneas.



Fuente: Autores

El 90.90% de los estudiantes diferencian entre fracciones homogéneas y heterogéneas, y calculan sumas y restas según estos dos tipos de fracciones y un 9.09% se le dificultó diferenciar correctamente fracciones homogéneas y heterogéneas, además no calcularon correctamente sumas y restas homogéneas y heterogéneas.

**Figura 17.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 3

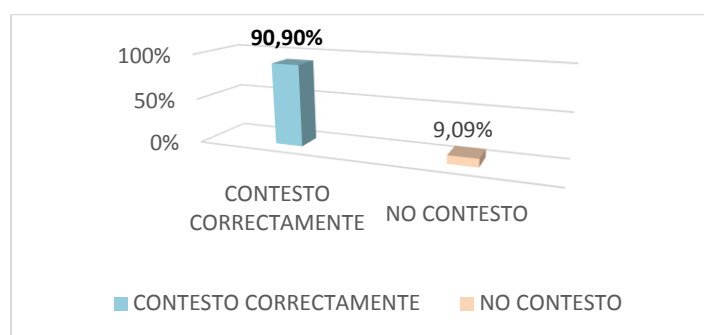
| Resultado sobresaliente  | Resultado deficiente   |
|--|--|
| <p>desarrollo de pregunta tres.</p> <p>observar bien las fracciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mirar si son homogéneas o heterogéneas</li> <li>- para las fracciones homogéneas se de el mismo numerador y después se suman o restan los denominadores</li> </ul> $\frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{8-3}{12} = \frac{5}{12}$ $\frac{7}{9} + \frac{1}{9} = \frac{7+1}{9} = \frac{8}{9}$ $\frac{8}{10} + \frac{8}{10} = \frac{8+8}{10} = \frac{16}{10} = 1$ <p>para las fracciones heterogéneas descomponemos los denominadores para igualar el m.c.m. y después convertirlas en fracciones homogéneas</p> $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ $\frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$ $\frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$ $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$ $\frac{5}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{10}{4}$ $\frac{10}{4} - \frac{6}{4} = \frac{4}{4} = 1$ | <p>③ <math>\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1+1}{4+2} = \frac{2}{6}</math></p> $\frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{8-3}{12} = \frac{5}{12}$ $\frac{10}{5} - \frac{2}{3} = \frac{10-2}{5-3} = \frac{8}{2} = 4$ $\frac{7}{9} + \frac{1}{9} = \frac{7+1}{9} = \frac{8}{9}$ $\frac{8}{10} + \frac{8}{10} = \frac{8+8}{10+10} = \frac{16}{20} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ <p>④ <math>\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{1 \times 3}{2 \times 4} = \frac{3}{8}</math> Rta = <math>\frac{3}{8}</math></p> |

Fuente: Pliego estudiantes grado 5° I.E Francisco de Miranda

Durante el desarrollo del problema 3 los estudiantes con resultado sobresaliente se observa que aplicaron las fases sugeridas para la resolución de problemas según George Pólya y los estudiante que no contestaron correctamente se observa que solo se interesaron por intentar resolver el problema sin lograr resultados positivos.

**Problema 4.** En Rovira  $\frac{1}{2}$  de la población total son mujeres, solamente  $\frac{3}{4}$  de las mujeres están habilitadas para trabajar. ¿Qué fracción de la población total son mujeres habilitadas para trabajar? ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{3}{4}$ ?, Plantee la operación correspondiente para encontrar la solución.

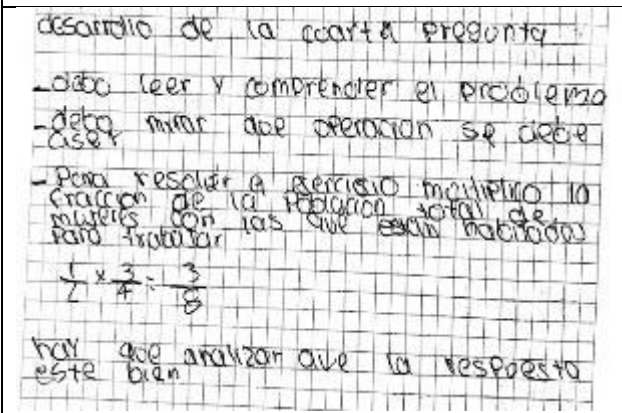
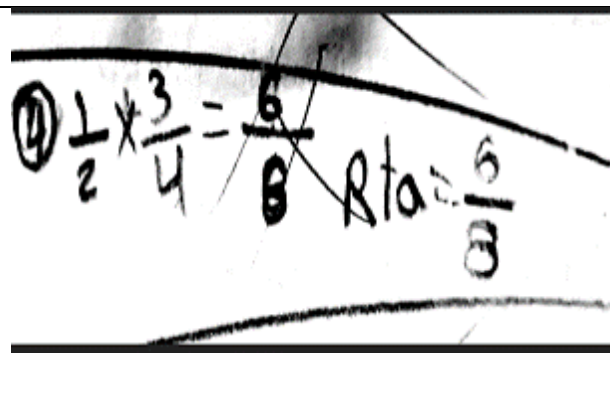
**Figura 18.** Problema 4, en Rovira  $\frac{1}{2}$  de la población total son mujeres, solamente  $\frac{3}{4}$  de las mujeres están habilitadas para trabajar



Fuente: Autores

Este problema contextualizado en la problemática de las mujeres en Rovira, fue resuelto por un 90.90% de los estudiantes, en él se evidencia que el estudiante comprende la estructura del problema y lo resuelve correctamente. El 9.09% no tuvo claramente el desarrollo del problema.

**Figura 19.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 4

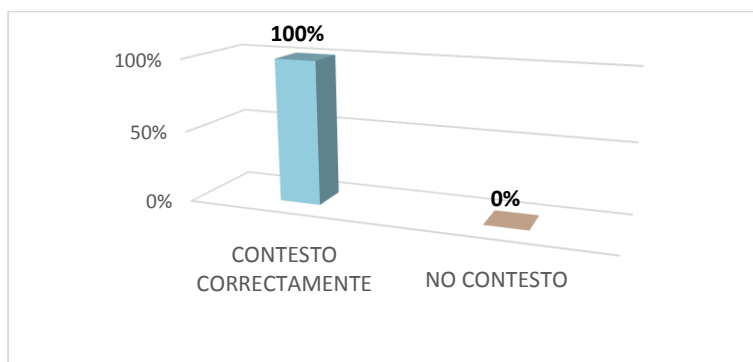
| Resultado sobresaliente  | Resultado deficiente   |
|--|--|
|  <p>desarrollo de la carta pregunta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- debo leer y comprender el problema</li> <li>- debo mirar que operación se debe usar</li> <li>- Para resolver a gerardo multiplico la fracción de la población total de mujeres con las que están trabajando</li> </ul> $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ <p>hay que analizar que la respuesta este bien</p> |  <p>④ <math>\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{8}</math> Rta = <math>\frac{6}{8}</math></p> |

Fuente: Pliego estudiantes grado 5° I.E Francisco de Miranda

En la figura 19 se presenta el desarrollo realizado del problema 4 tanto de un estudiante con calificación sobresaliente que cumple el proceso para la solución de problemas y un estudiante con calificación deficiente.

**Problema 5.** Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El parque de Rovira se encuentra en la posición 1,35; la Institución Educativa Francisco de Miranda se encuentra en la posición 5,55. ¿Qué distancia hay que caminar para ir del parque de Rovira a la Institución Educativa Francisco de Miranda? Muestre el procedimiento que realizó para solucionarlo.

**Figura 20.** Problema 5. Problema, ubiquemos a Rovira en una recta numérica

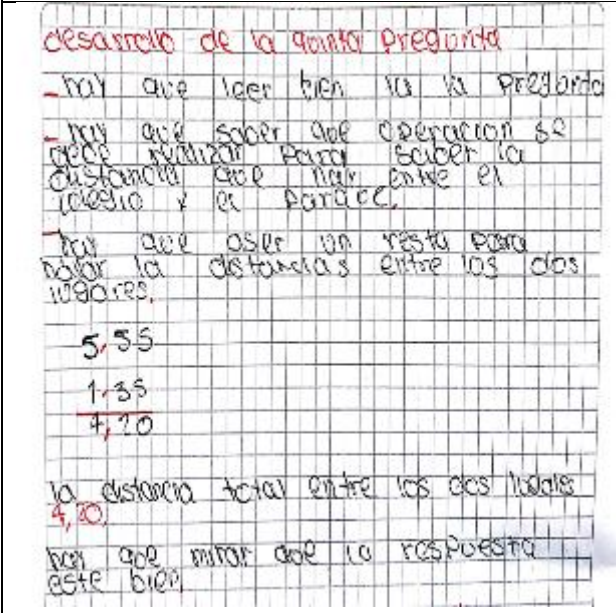
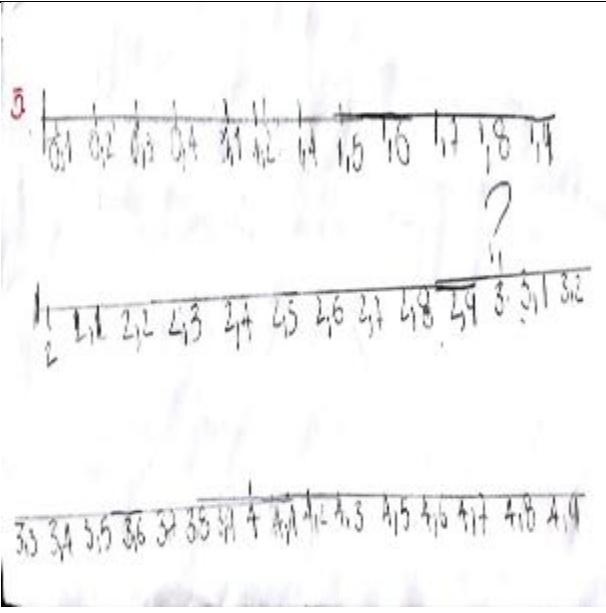


Fuente: Autores



Este problema identifica algunos lugares del municipio de Rovira, fue resuelto por 100% de los estudiantes. En él se puede observar que el estudiante identifica la estructura del problema para hallar una solución correctamente.

**Figura 21.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 5

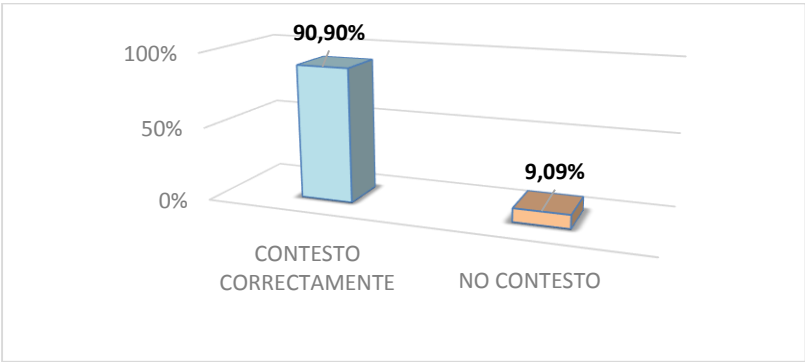
| Resultado sobresaliente   | Resultado deficiente   |
|---|--|
|  <p>desarrollo de la quinta pregunta</p> <p>hay que leer bien la pregunta</p> <p>hay que saber que operación se debe realizar para saber la distancia del río entre el colegio y el parque.</p> <p>hay que usar un resta para hallar la distancia entre los dos lugares.</p> $\begin{array}{r} 5.55 \\ - 1.35 \\ \hline 4.20 \end{array}$ <p>la distancia total entre los dos lugares</p> <p>4.20</p> <p>hay que mirar que la respuesta este bien</p> |  <p>0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9</p> <p>1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9</p> <p>2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9</p> <p>3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9</p> <p>4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9</p> |

Fuente: Pliego estudiantes grado 5° I.E Francisco de Miranda

En la figura 19 se presentan dos resultados del problema 5 tanto de un estudiante con calificación sobresaliente que cumple el proceso para la solución de problemas y un estudiante con calificación deficiente.

**Problema 6.** En la zona Urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto, ¿Cuánto es el 5% de 3000? ¿Cuántos estudiantes de grado quinto hay en Rovira? ¿Qué fracción parte-todo representa los estudiantes de grado quinto en Rovira? Describa el procedimiento que utilizó para resolverlo.

**Figura 22.** Problema 6, en la zona urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto



Fuente: Autores

Se observa que el 90.90%% de los estudiantes encuentra la fracción parte-todo de ellos, como estudiantes de grado quinto, en el municipio y describe el procedimiento de manera adecuada que le permitió dar respuesta lo solicitado en el problema. Sin embargo, el 9.09% no identifica la estrategia para desarrollar el problema

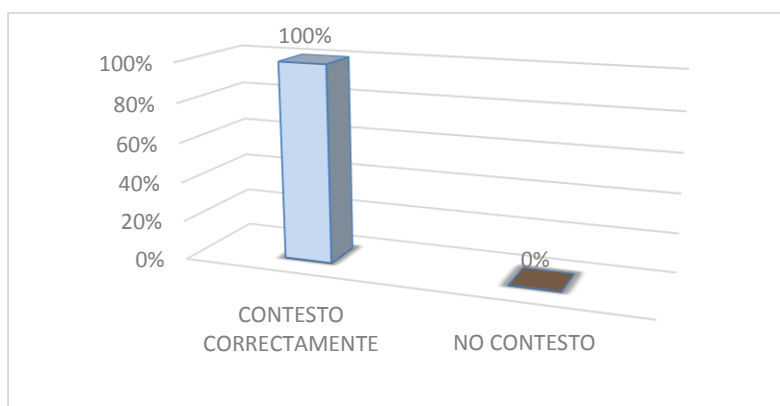
**Figura 23.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 6

| Resultado sobresaliente   | Resultado deficiente                                |
|---|---|
| <p>desarrollo de la sexta pregunta<br/>debo leer para comprender el problema<br/>se debe mirar que operación hay que usar<br/>para multiplicar el número de estudiantes por el porcentaje de alumnos de cada grado y hallar la respuesta</p> $3000 \times \frac{5}{100} = 150$ <p>hay que analizar la respuesta</p> | <p>Problema 6</p> $3000$ $15000$ $199$ <p>Falta</p> |

Fuente: Pliego estudiantes grado 5° I.E Francisco de Miranda

**Problema 7.** ¿Qué relación tienen las fracciones parte-todo, expresada de forma gráfica, como decimal y como porcentaje?

**Figura 24.** Problema 7 Relación: Parte-todo, Representación gráfica, decimal y porcentaje.



Fuente: Autores

El 100% de los estudiantes encuentran la relación existente entre las fracción parte-todo y su representación ya sea gráfica, decimal o porcentual.

**Figura 25.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 7

Resultado sobresaliente

**desarrollo 7 - pregunta**

hay que leer la pregunta

- hay que mirar como se desarrolla el problema.
- escribir la relación que hay
- en la fracción parte todo expresando de tal forma gráfica, decimal y porcentual

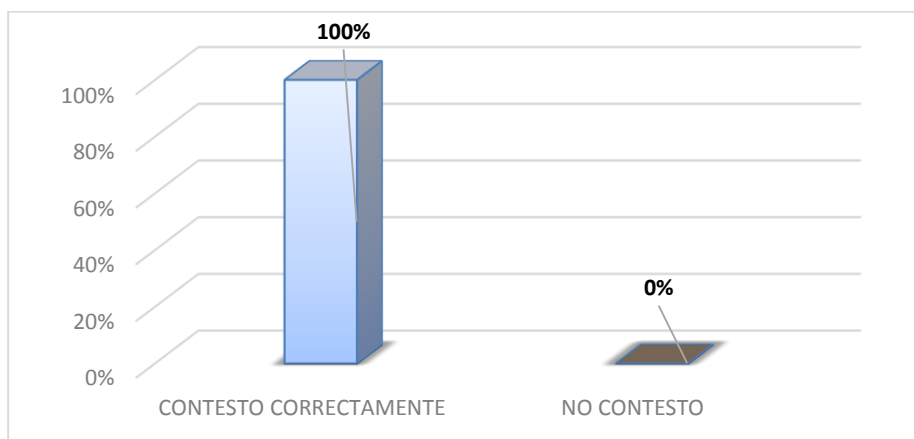
la relación que expresa lo mismo o que son un mismo número.

Fuente: Pliego estudiante grado 5° I.E Francisco de Miranda

En el desarrollo de la pregunta 7 se observó que todos cumplieron con los parámetros puestos en la secuencia didáctica logrando todos con los objetivos en la respuesta.

**Problema 8.** Describa lo que más le gustó durante la aplicación de la secuencia Conoce Rovira: Encanto de Manantiales. ¿Cuáles datos recuerda? ¿Cuáles datos son más sorprendentes o impactantes? ¿Cuáles características nuevas de Rovira conoció?

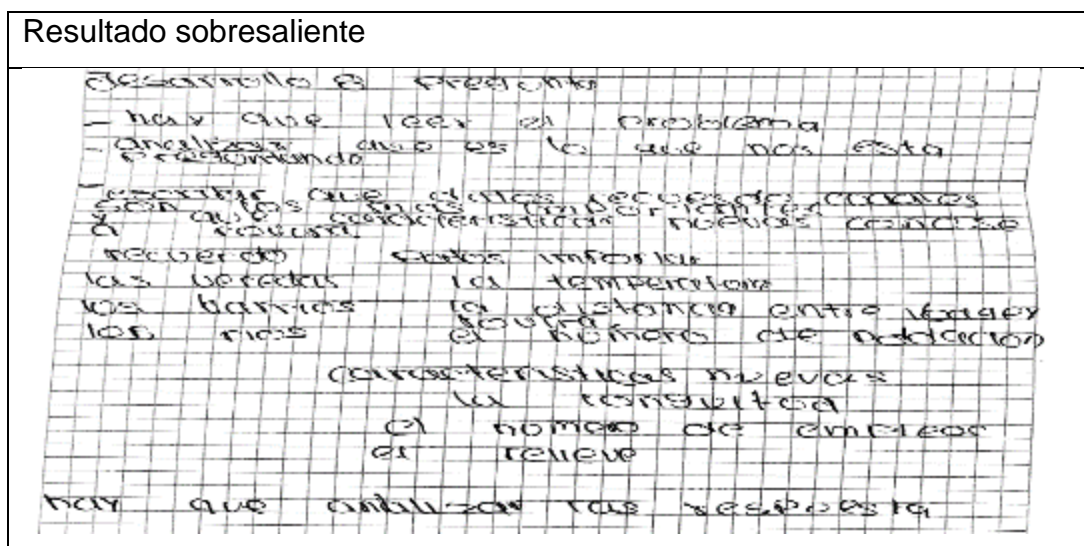
**Figura 26.** Problema 8. Que aprendió y le sorprendió de su municipio Rovira, durante la aplicación de la secuencia didáctica



Fuente: Autores

A estas preguntas sobre la Secuencia didáctica *Conoce Rovira: encanto de Manantiales*, los estudiantes (100%), recuerdan que desde el inicio hasta el final de la secuencia, *usando* el computador o por videos conocieron algunos datos y características de su municipio.

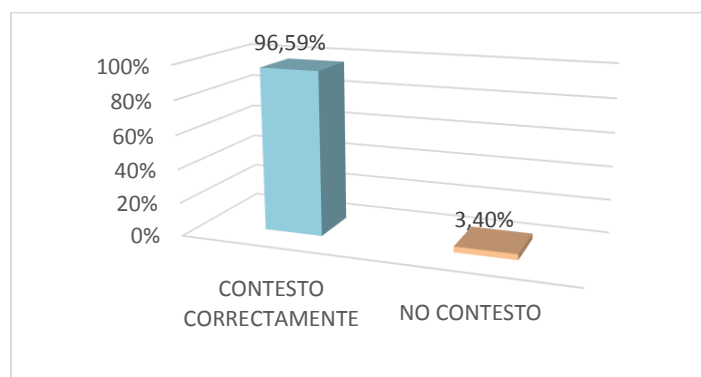
**Figura 27.** Pliego de dos estudiantes donde se muestra la solución del problema 8



Fuente: Pliego estudiante grado 5° I.E Francisco de Miranda

En el desarrollo del problema 8, se observó que todos cumplieron con los parámetros puestos en la secuencia didáctica, ya que lograron identificar diferentes características del municipio principalmente la cultura, ubicación geográfica, sitios turísticos, etc.

**Figura 28.** Resultado Total del Post- test



Fuente: Autores

Se realizaron un total de 264 preguntas a 33 estudiantes, de las cuales contestaron bien 255, para un 96,59% de respuestas correctas. Lo que indica que la aplicación de la secuencia didáctica en los estudiantes, mejoro su grado de comprensión de los fraccionarios y la resolución de problemas. Comparándolo con el pre-test, podemos analizar que los estudiantes adquirieron aprendizajes significativos en cuanto al concepto

de número en diferentes contextos (cardinal, ordinal, conteo, secuencia, código, medida), el concepto de fracción, operaciones básicas, decimales y porcentajes.

Los resultados obtenidos en el post test, después de aplicada la secuencia didáctica fueron excelentes pues, se logró en los estudiantes muy buenos resultados ya que el 96,59% cumplió los objetivos de aprendizaje de fracciones y resolución de problemas mediante la secuencia didáctica denominada “Conoce Rovira con fracciones: encanto de manantiales” y solo un 3% no lograron los objetivos.

Es necesario identificar que los estudiantes durante la evaluación teórica crearon un enlace entre cada paso enseñado durante la implementación de la secuencia didáctica pues siguieron los pasos de resolución de problemas de George Pólya, la creatividad e implementación que se da en el aprendizaje significativo de Díaz Barriga y la organización de procesos que se explicó mediante la teoría de Freudenthal. Todo esto fue un complemento de ingredientes y métodos que permitió que los estudiantes llevaran a sus saberes en una forma fácil y didáctica de aprender los fraccionarios y resolución de problemas; los estudiantes estuvieron atentos de aprender y aplicar cada proceso, lo cual facilitó el aprendizaje y los resultados deseados, pues en las evaluaciones y prácticas realizadas tanto teóricas como prácticas individuales y colectivas se dio paso a un despertar a la creatividad, comprensión, razonamiento, interrelación de conceptos y motivación por parte de los docentes con el ánimo de afianzar los conocimientos en los educandos.

## 8. CONCLUSIONES

A partir del trabajo anterior se pueden expresar varias conclusiones sobre lo desarrollado durante este proceso investigativo.

- Como primera medida, se diseñó e implementó la secuencia didáctica para desarrollar en los estudiantes del grado 5 de la educación Básica, un aprendizaje matemático significativo, en lo concerniente al concepto de número, fracción, decimales, porcentaje y resolución de problemas con números fraccionarios; problemas contextualizados al entorno escolar.
- Tomando en cuenta la Fenomenología Didáctica de Freudenthal (1982, p.4), que cuando “los fenómenos que se toman en consideración son los que están presentes en el mundo en que viven los alumnos a los que se pretende enseñar en los sistemas escolares”, se construyó una secuencia didáctica que se acogió al contexto del municipio Rovira, hábitat de los estudiantes de la I.E Francisco de Miranda Sede Laura María Zárate Gil, considerando características de la historia, de lugares icónicos y de las estadísticas oficiales del municipio de Rovira del departamento del Tolima, Colombia, que despertó el interés de los mismos en la participación de las actividades propuestas e incentivó el aprendizaje por medio de la relación de objetos matemáticos (fracciones, entre otros) con objetos concretos (mundo en contexto: Rovira)
- A raíz del proceso de enseñanza de fracciones propuesta por Freudenthal sobre la Relación ternaria, la Fracción en el lenguaje cotidiano; Todo parte y fracción, Magnitud de fracciones y objetos concretos; Relación-Razón; Operadores de razón; Transformaciones de parte-todo en decimal y porcentual, permitió establecer un orden lógico presente en la secuencia didáctica para la enseñanza de este tipo de números, lo cual se evidenció con los resultados del análisis estadístico textual, que permitió hacer un análisis comparativo del impacto de las siete primeras clases, con la clase 8 propuestas en “*Conoce Rovira con Fracciones: Encanto de manantiales*”, que muestra un progreso significativo en cuanto a conceptualización y aplicación de lo aprendido antes, durante y después de la implementación de la secuencia didáctica.

- El método de resolución de problemas, propuesto por Pólya (1965), fue fundamental en el abordaje de situaciones contextuales, para superar el indicador de desempeño procedimental propuesto en la secuencia didáctica, en cumplimiento con los Estándares básicos de competencias del MEN y en busca de la interpretación del mundo real asociado a las matemáticas, en este caso, durante las clases 1-3, los estudiantes adquirieron el método descrito, para posteriormente interiorizarlo y aplicarlo siempre que aparecía un problema como estrategia de solución a este.
- Según los resultados obtenidos durante la aplicación de la secuencia didáctica, se pudo observar que los estudiantes mostraron una actitud positiva ante el cambio de metodología, en el desarrollo de cada una de las clases, lo que conllevó a que superar las dificultades que tenían antes de la ejecución del presente trabajo investigativo.
- Debido a que los padres de familia facilitaron el medio para que fuera aplicada la secuencia, se creó un vínculo más estrecho entre la familia y la escuela.
- Los estudiantes estuvieron atentos a aprender y aplicar cada una de las actividades propuestas en la Secuencia Didáctica, hecho que facilitó el aprendizaje y los niveles de desempeños deseados. Los estudiantes al enfrentarse a un problema, hacen uso de las cuatro fases propuestas por Pólya. Además, el proceso de enseñanza, generó la creatividad, comprensión, razonamiento, interrelación de conceptos y la motivación de los estudiantes y los docentes-investigadores, permitiendo afianzar sus conocimientos (Díaz Barriga).
- Igualmente, se recurre a la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau para la solución de problemas matemáticos, pues en la enseñanza matemática hay que reconocer, abordar y resolver problemas para construir a un conocimiento matemático, pasos estos, que aprendieron los estudiantes durante su aplicación en el tema de fraccionarios.
- En esta organización de procesos para la enseñanza y el aprendizaje, intervinieron las teorías de Freudenthal, donde señala que la matemática comienza en y permanece con la realidad, lo que lleva a crear una interacción de los estudiantes, las fracciones y el entorno.
- Los padres de familia y en general la comunidad educativa fueron testigos del progreso en el conocimiento y contextualización de los estudiantes.



- Se debe continuar con el diseño y aplicación de secuencias didácticas, pues esta investigación evidenció que ellas permiten en el estudiante el desarrollo de las competencias matemáticas: *competencias de comunicación, representación y modelación, planteamiento de problemas y resolución de problemas, razonamiento y argumentación; además desarrollo competencias tecnológicas y en tecnologías de la información y de la comunicación.*
- Mediante el desarrollo de la secuencia didáctica se logró la transversalidad del área de matemáticas con las demás áreas: con la Ciencias Sociales, cuando los estudiantes reconocieron diferentes aspectos de la cultura y el paisaje del municipio, con la Ciencias naturales cuando identificaron diferentes recursos naturales (quebradas, ríos, etc.), sitios que proporcionan turismo a la región, con la ética cuando mostraban respeto por el compañero en el trabajo en equipo desarrollando cada una de las actividades, al igual que tomaron conciencia en la conservación y cuidado de dichos recursos naturales, son capaces de reflexionar críticamente sobre la situación económica, política, social, cultural de su municipio en pro de su familia y su región.
- El uso de las tecnologías de la información y la comunicación, en todas las clases permitió que los estudiantes digitales, vieran estas tecnologías con un propósito diferente al ocio, el educativo.

## RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del pre test y del post test, se invita a los docentes de la Institución Educativa Francisco de Miranda del Municipio de Rovira, del departamento del Tolima, y a los estudiantes de la universidad del Tolima, futuros estudiantes licenciados en matemáticas, a hacer uso de herramientas didácticas como la secuencia didáctica, puesto que los resultados durante el desarrollo de este trabajo superaron las expectativas de esta intervención.

Los resultados obtenidos en años anteriores en las pruebas Saber, en el área de matemáticas, no fueron los deseados. Esta es la principal razón por la que se recomienda implementar la secuencia didáctica denominada ‘Conoce a Rovira “Encanto de Manantiales” con números fraccionarios, de suerte que permita un aprendizaje significativo en los estudiantes de las diferentes sedes de la Institución para que, a mediano plazo, se puedan mejorar resultados de las pruebas del año 2018 en adelante y por ende, el aprendizaje de esta asignatura.

Se recomienda a los docentes de matemáticas, en los diferentes niveles de la educación, apliquen y complementen cada una de las clases desarrolladas en la secuencia.

Se sugiere también reorganizar los planes de área a partir de secuencia didáctica que permitan la transversalidad, con el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación que contribuya al aprendizaje significativo en los estudiantes, así como contextualizar los planes de área a las situaciones concretas de los estudiantes, la familia, la institución educativa, el municipio y el departamento.

## REFERENCIAS

- Aguilar, E. (2016). *Método Singapur multiplicación de fracciones*. [Vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8ODuPjcTzr0>
- Aguilar, E. (2017). *Método Singapur división de fracciones*. [Vídeo] Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=qK5BD-\\_TaFI&t=96s](https://www.youtube.com/watch?v=qK5BD-_TaFI&t=96s)
- Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pòlya en la Resolución de Problemas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (1), 2-3. Recuperado el Octubre de 2016, de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6967/6653>
- Aprendópolis. (2013) *¿Qué son los números decimales?* [Vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Ta4cS9uwpTI&t=115s>
- Araque, E. A., Arenas, G. A., & Carvajal, J. A. (2016). *Las TIC, una herramienta didáctica para mejorar la interpretación y comprensión de los números fraccionarios en el grado tercero de la I.E.R la blanquita de murri sede Chimurro del municipio de Frontino*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Arias, A. F. (Diciembre-Enero de 2008). *Educación para hacer parte de la globalidad*. (P. A. Tablero, Entrevistador) Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-183911.html>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. (D. Fregona, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Bustos Sánchez, A., & Coll Salvador, C. (Enero-Marzo de 2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 166.
- Cabero, A. J. (2007). Las necesidades de las tics en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativa*, (45), 3.
- Cabero, A. J. (Julio-Diciembre de 2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas* (45), 5.

- Caracol Radio. (2009). *El acompañamiento de los padres en la etapa escolar de sus hijos*.  
Obtenido de [http://caracol.com.co/radio/2009/02/13/blogs/1234523160\\_762991.html](http://caracol.com.co/radio/2009/02/13/blogs/1234523160_762991.html)
- Carreón, D. (2017). *Porcentajes súper fácil para principiantes* [vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ETvdnLWIFhU>
- Castro de Bustamante, J. (Julio-Septiembre de 2017). La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo. *Educere*, 11(38), 519-531.
- Castro E, Rico L. & Castro E. (1995). Adquisición del concepto de número. *Estructuras aritméticas fundamentales y su modelización*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995). *Estructuras Aritméticas Elementales y su Modelización*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. (pp. 21-22). Bogotá, Colombia: Grupo editorial Iberoamérica.
- Congreso de la República. (1994). *Ley 115 de 1994*. Bogotá. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Congreso de la República. (30 de Julio de 2009). *Ley 1341. 4*. Bogotá, Colombia. Obtenido de [http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707\\_documento.pdf](http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf)
- Consejo Superior de la Judicatura, Sala administrativa. (2010). *Constitución Política de Colombia 1991*. Bogotá, Colombia. Recuperado el Agosto de 2018, de <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf>
- De Guzmán, M. (1991). *Para Pensar Mejor*. Barcelona, España: Labor.
- Díaz Barriga, A. (2012). Guía para la elaboración de una Secuencia Didáctica. 15. (U. N. Unam, Ed.) Recuperado el 1 de Agosto de 2018
- Díaz Barriga, A. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(3), 11-33.
- Ecos del Combeima. (2018). *“Decretamos la emergencia educativa” secretario de educación del Tolima*. Recuperado de

<http://www.ecosdelcombeima.com/region/nota-120567-decretamos-la-emergencia-educativa-secretario-de-educacion-tolima>

- Estévez, Carmona, M. H. (2010). Análisis y beneficios de la incorporación de las Tic en el área de lengua castellana y literatura: un caso práctico. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 20. Recuperado el Agosto de 2018, de [http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/a10\\_0044-premaq.pdf](http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/a10_0044-premaq.pdf)
- Freudenthal, H. (1994). *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. (E. Sánchez, Ed., & L. Puig, Trad.) México: Centro de Investigación y de estudios avanzados.
- Fundación Alda. (2007). *Proyecto Alda Educa*. Obtenido de [http://www.fundacionalda.org/mm/file/biblio\\_recursosdidacticos/19\\_Resolucion\\_problemas\\_MigueldeGuzman.pdf](http://www.fundacionalda.org/mm/file/biblio_recursosdidacticos/19_Resolucion_problemas_MigueldeGuzman.pdf)
- Gadino, A. (1996). Las operaciones básicas, los niños y la escuela. Cap. 2: Las estructuras operatorias. Pág. 35-47. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Río de la Plata, Argentina.
- González, U. J. (2012). Estrategia para optimizar el uso de las tics en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje. Obtenido de [https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/571100/1/DocsTec\\_12086.pdf](https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/571100/1/DocsTec_12086.pdf)
- Guilar, M. E. (Enero- Marzo de 2009). Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educar. Revista Venezolana de Educación*, 13 (44), 23
- Hincapie, M. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados*. Medellín, Colombia. Recuperado el Agosto de 2018, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6084/1/43701138.2012.pdf>
- ICFES. (2017). *Reporte Histórico de Comparación entre los años 2016-2017*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 1 de Agosto de 2018, de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>
- Lázaro, C. (2014). *Como hallar el mcm* [vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=chRJcXw1ayE>

- Maldonado, B. G. (2016). Las TIC en la educación, su pertinencia social y educativa. *EDMETIC: Revista de Educación Mediática y TIC*, 5(1), 3-7.
- Maldonado, G. (2015). Las TIC en la educación, su pertinencia social y educativa. *Revista de Educación Mediática y Tic Edmetic*, 5(1), 4.
- Marcos Avalos Dittel. (2016). *La importancia de ir a la escuela*. [vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rSG-P2P2LBw>
- Marín, R. M. (2007). Aprendizaje a partir de las tecnologías de la información y la comunicación. Unión, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (9), 37.
- Marín, R. M. (2007). Aprendizaje a partir de las tecnologías de la información y la comunicación. Unión, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (9), 35-46.
- Marques Graells, P. (2012). *Impacto de las Tic en Educación: Funciones y Limitaciones*. 6.
- Marqués, G. P. (2000). Las Tic y sus aportaciones a la sociedad. *Revista DIM*, 1. Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1rKWgUcP2MkUfrYAQm1j6pWeuSfan3xC PvEUt4vfxQJE/edit?hl=es#>
- Marqués, P. R. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC. *Revista de investigación*, 2(1), 1-15.
- Martínez, S. E. (s.f.). *La concepción del Aprendizaje según J. Brunner*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2016, de [http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/31\\_aprendizaje\\_bruner.htm#2.11.\\_Aprendizaje\\_](http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/31_aprendizaje_bruner.htm#2.11._Aprendizaje_)
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1985). *Pensar Matemáticamente*. Madrid: Labor, S.A.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1989). *Pensar Matemáticamente*. Madrid, España: Labor, S.A.
- Matemáticas Profe Alex. (2016). Orden de los números decimales [vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=4sXZ6dtiamU>
- Maturana Peñaloza, Y. (2017). Propuesta Didáctica para el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones de suma y resta de números fraccionarios

- mediado por el uso de material concreto y el diseño de situaciones problema. Medellín, Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/59130/1/12021289.2017.pdf>
- Micán, F. M. (2014). Diseño de Tics para la Resolución de Problemas Matemáticos en el Grado Segundo de Básica Primaria, Centro Educativo la Ceja, Aipe- Huila. Ibagué, Tolima, Tolima, Colombia: Universidad del Tolima.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá, Colombia. Recuperado el Agosto de 2018, de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas*. Recuperado de [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Competencias en Matemáticas*. Recuperado el 2018, de [https://drive.google.com/file/d/0B\\_VXbA4ebWm2aIV0QkVHWEVHTTg/view](https://drive.google.com/file/d/0B_VXbA4ebWm2aIV0QkVHWEVHTTg/view)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. Obtenido de [http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL\\_ISBN%20web.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_ISBN%20web.pdf)
- Ministerio de Educación. (2008). La Tecnología: Conceptos básicos. Ser competente en tecnología, ¡Una necesidad para el desarrollo! (30), 5. Colombia.
- Municipio de Rovira. (2016). *Plan de desarrollo: "Todos Unidos por un Nuevo Rovira 2016-2019"*. Rovira.

- Noda, H. M. (14 de Noviembre de 2000). *Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticas, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación*. (Trabajo de Grado).  
Obtenido de <ftp://tesis.bbtk.ull.es/ccppytec/cp130.pdf>
- OECD (2004). *Evaluación formativa: mejora del aprendizaje en las aulas de secundaria. Multilingual Summaries*. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/ceri/34313907.pdf>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Perspectiva Evolutiva. *Rev. Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
- Pérez, G. J. (2011). Las Tics en Educación.
- Periodismo Al Día. (2016). *446 años del municipio de Rovira* [vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ouEsziM7sxY>
- Play Synthesia. (2013). *El analfabetismo*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=chcXaEVZ4Bo&t=20s>
- Polya, G. (1995). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Reyes, A. (2013). *El león que no sabía leer* [video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=OoZSmA0eB74>
- Rojas Guinche, A. E. (2009). La Investigación- Acción en el Aula. Conferencia Iberoamericana de Ministros de Educación, 2. Perú. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/metas2021/reflexiones2/10.pdf>
- Rovira Paz y Región (2014). *Economía de Rovira*. Recuperado de <http://rovirapazyregion.blogspot.com.co/p/actividad-socioeconomica.html>
- Rubín, A. (Diciembre de 1999). Technology Meets Math Education: Envisioning a Practical Future Forum on the Future of Technology in Education, 19. Recuperado el 29 de Noviembre de 2016, de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED453055.pdf>
- Sánchez, L. M. (2009). *El acompañamiento de los padres en la etapa escolar de sus hijos*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2016, de [http://caracol.com.co/radio/2009/02/13/blogs/1234523160\\_762991.html](http://caracol.com.co/radio/2009/02/13/blogs/1234523160_762991.html)
- Sandoval, C. C. (2002). *Investigación Cualitativa*. Bogotá, Colombia: Arfo, editores impresores Ltda.



- Sandoval, C. S. (s.f.). *Home » Biblioteca Docente » Didáctica » El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel II de escuelas primarias comunitarias multigrados*. Obtenido de Educrea: <http://educrea.cl/el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-las-operaciones-basicas-de-matematicas-en-alumnos-de-nivel-ii-de-escuelas-primarias-comunitarias-multigrados/>
- Secretaria de Planeación & TICS, Gobernación del Tolima (2015). *Rovira: Estadísticas 2011-2014*. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:B3q3dQ6vTJwJ:www.tolima.gov.co/descargar.php%3FidFile%3D2490+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Soto Apolinar, E. (2011). *Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos*. México. Recuperado el 04 de Agosto de 2018, de <http://wordpress.colegio-arcangel.com/matematicas/files/2012/10/DICM.pdf>
- Toala, F. J. (2009). *La aplicación de las TICS en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año del Colegio Paulo E. Macías en el período lectivo 2009-2010*. Ecuador, Portoviejo, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2016). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson Educación.
- Unesco. (2005). *Las Tecnologías de la Información*. Obtenido de [http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi15\\_informationtechno\\_es.pdf](http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi15_informationtechno_es.pdf)
- Unesco. (2009). *Technologies for education: potentials, parameters, and prospects*. Washington, DC. Recuperado el 29 de Noviembre de 2016, de [s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44694237/Emerging\\_trends\\_in\\_ICT\\_and\\_challenges\\_to20160413-2634-c07ym0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480369490&Signature=dMxe%2BR0kpcYRXvYm6Xlre2OA0vw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20fi](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44694237/Emerging_trends_in_ICT_and_challenges_to20160413-2634-c07ym0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480369490&Signature=dMxe%2BR0kpcYRXvYm6Xlre2OA0vw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20fi)
- Universidad de la Habana. (2000). *Tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual*. Universitaria. Obtenido de

[https://www.mutua motera.org/gn/web/documentos/contenidos/libro\\_de\\_tendencias\\_docentes.pdf](https://www.mutua motera.org/gn/web/documentos/contenidos/libro_de_tendencias_docentes.pdf)

University of Wollongong. (2008). *The 'digital natives' debate: a critical review of the. Tecnología*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2016, de <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2465&context=edupapers>

Vera Correa, J. C. (2013). *Valor pedagógico de la evaluación mediada por las tic*. Recuperado el Septiembre de 2016, de <https://core.ac.uk/download/pdf/11058510.pdf>

# ANEXOS

## **Anexo A. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por: **LUIS OLIVER BARRAGAN ALVIS Y MIGUEL ANTONIO MURILLO FANDIÑO**, de la Universidad del Tolima. La meta de este estudio es investigar sobre el aprendizaje del concepto de fracción y la resolución de problemas que requieran de ellas.

Si usted accede a que su hijo o hija participe en este estudio, se le pedirá responder preguntas de un cuestionario. Esto tomará aproximadamente **45** minutos de su tiempo. Lo que conversemos o realices durante esta sesión se grabará, de modo que los investigadores puedan transcribir después las ideas, o interrogantes que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas los cuestionarios y las entrevistas, los cassettes con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto que mi hijo o hija participe voluntariamente en esta investigación, conducida por\_\_\_\_\_. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Me han indicado también que tendrán que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente \_\_\_\_\_ minutos.

Reconozco que la información que mi hijo o hija provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que mi hijo o hija puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puede retirarse del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi hijo o hija. De tener preguntas sobre su participación en este estudio, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono \_\_\_\_\_.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono anteriormente mencionado.

-----

-

Nombre del Padre de Familia -Participante

Firma del Padre de Familia Participante

Fecha\_\_\_\_\_

(En letras de imprenta)

## Anexo B. Formato de Pre-test



MAESTRIA EN EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA



### PRUEBA DIAGNOSTICA NÚMEROS FRACCIONARIOS

ESTUDIANTE:

FECHA: \_\_\_\_\_

La investigación conducida por **Luis Oliver Barragán Alvis** y **Miguel Antonio Murillo Fandiño**, estudiantes de la Maestría en Educación de la Universidad del Tolima tiene como objetivo investigar sobre el aprendizaje del concepto de fracción y la resolución de problemas que requieran de ellas.

Si usted accede a participar en este estudio, debe responder las preguntas de este cuestionario. Esto tomará aproximadamente 45 minutos de su tiempo. Lo que conversemos o realice durante esta sesión se grabará, de modo que los investigador pueda transcribir después las ideas, o interrogantes que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Teniendo en cuenta los aprendizajes de matemáticas en los grados anteriores, resuelva los siguientes problemas explicando por escrito la razón de porque paso a paso su procedimiento o forma de solucionarlo. Para cada problema, justificar por escrito el por qué de cada paso para dar respuesta a la pregunta planteada.



**Problema 1.** Un jardinero gasta  $\frac{2}{3}$  de litro de agua por cada planta que riega, ¿cuántas plantas puede regar si tiene 10 litros? Plantea la operación correspondiente para hallar la solución.

**Problema 2.** Diego está organizando una reunión con 12 amigos y dispone de una pizza y media para compartir. Las porciones que sirve son de  $\frac{1}{6}$  de pizza. ¿Será suficiente la pizza que tiene, o deberá comprar más? Argumente la respuesta.

**Problema 3.** En mi frutero hay 20 frutas, de las cuales 5 son manzanas, 4 son peras, 8 son uvas y el resto son bananos.

- Identifica la fracción que corresponde a cada una de las frutas.
- Grafica cada una de las fracciones.
- Que características tienen en común cada una de las fracciones.
- Ordénalas de mayor a menor las fracciones que representan las frutas.
- ¿Con que fracción se puede representar la cantidad de manzanas que hay en el frutero?.
- Ubicar la respuesta en una recta numérica.

**Problema 4.** Don Pedro quiere preparar dos pizzas para repartirla a sus nietos.

| PIZZA 1  | PIZZA 2   |
|--|---|
|   |   |
| <b>RECETA 1</b><br>$\frac{1}{4}$ libra de masa<br>$\frac{2}{5}$ litros de salsa<br>$\frac{2}{3}$ libra jamón<br>$1\frac{1}{5}$ libras de queso | <b>RECETA 2</b><br>$\frac{1}{6}$ libra de masa<br>$\frac{4}{7}$ litros de salsa<br>$\frac{3}{4}$ libra jamón<br>$\frac{8}{3}$ libras de queso |

Teniendo en cuenta las recetas elaboras por don Pedro resuelva:

- f. Observando las fracciones correspondientes a las salsas de la pizza 1 y la pizza 2, ¿cuál de las dos pizzas tiene mayor cantidad de salsa? Justifique la respuesta.
- g. ¿Qué fracción de queso se necesita para preparar las dos pizzas?
- h. Hallar la diferencia de atún entre las fracciones utilizadas para preparar las dos pizzas.

- i. Si don Pedro deseara preparar 5 pizzas iguales a la pizza número 2, ¿Cómo quedaría la receta?
- j. Teniendo en cuenta la receta número 1, identifica las fracciones propias e impropias y represéntelas en una recta numérica.

Gracias, Por su tiempo.

**Fuente:** Autores



## Anexo C. Formato Post- test.



### MAESTRIA EN EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

#### POST-TEST NÚMEROS FRACCIONARIOS

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

La investigación conducida por **Luis Oliver Barragán Alvis** y **Miguel Antonio Murillo Fandiño**, estudiantes de la Maestría en Educación de la Universidad del Tolima tiene como objetivo investigar sobre el aprendizaje del concepto de fracción y la resolución de problemas que requieran de ellas por medio del reconocimiento cultural, histórico, característico, demográfico y geográfico del municipio de Rovira-Tolima.

Si usted accede a participar en este estudio, debe responder las preguntas de este cuestionario. Esto tomará aproximadamente 45 minutos de su tiempo. Lo que conversemos o realice durante esta sesión se grabará, de modo que los investigador pueda transcribir después las ideas, o interrogantes que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Teniendo en cuenta los aprendizajes de matemáticas en los grados anteriores y obtenidos durante la realización de la secuencia didáctica “Conoce Rovira: Encanto de Manantiales”, resuelva los siguientes problemas explicando por escrito la razón de porque paso a paso su procedimiento, forma de solucionarlo o método de resolución de problemas. Para cada problema, justificar por escrito el por qué de cada paso o el método utilizado para dar respuesta a la pregunta planteada.

**Problema 1.** Mencione 5 objetos, elementos o alimentos que hagan uso de las fracciones en el lenguaje cotidiano para describir su medida

**Problema 2.** Rovira es un municipio que basa su economía en la agricultura, sus cultivos más importantes son el café, el maíz, el frijol y las alverjas. En su plaza de mercado venden estos 4 productos, Juan va allí y compra 20 libras de alimento, de las cuales 5 libras son de café, 4 libras son de maíz, 8 libras son de frijol y 2 libras son de alverjas.

- Identifica la fracción que corresponde a cada uno de los alimentos.
- ¿Qué fracción de alimento queda sobrando?
- Muestre gráficamente cada una de las fracciones.
- Que características tienen en común cada una de las fracciones ¿Cuál es el numerador y denominador de cada fracción?
- Ordénalas de mayor a menor las fracciones que representan las libras de los alimentos.

3. Realice las siguientes operaciones:

|                             |                               |                              |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ | $\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$ | $\frac{10}{5} - \frac{2}{3}$ | $\frac{7}{9} + \frac{1}{9}$ | $\frac{8}{16} + \frac{8}{16}$ |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|

**Problema 4.** En Rovira  $\frac{1}{2}$  de la población total son mujeres, solamente  $\frac{3}{4}$  de las mujeres están habilitadas para trabajar. ¿Qué fracción de la población total son mujeres habilitadas para trabajar? ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{3}{4}$ ? Plantee la operación correspondiente para encontrar la solución.

**Problema 5.** Ubiquemos a Rovira en una recta numérica: El parque de Rovira se encuentra en la posición 1,35; la Institución Educativa Francisco de Miranda se encuentra en la posición 5,55. ¿Qué distancia hay que caminar para ir del parque de Rovira a la Institución Educativa Francisco de Miranda? Muestre el procedimiento que realizó para solucionarlo.

**Problema 6.** En la zona Urbana de Rovira hay 3000 estudiantes, el 5% están en grado quinto, ¿Cuánto es el 5% de 3000? ¿Cuántos estudiantes de grado quinto hay en Rovira?

¿Qué fracción parte-todo representa los estudiantes de grado quinto en Rovira? Describa el procedimiento que utilizó para resolverlo.

7. ¿Qué relación tienen las fracciones parte-todo, expresada de forma gráfica, como decimal y como porcentaje?

8. Describa lo que más le gustó durante la aplicación de la secuencia Conoce Rovira: Encanto de Manantiales. ¿Cuáles datos recuerda? ¿Cuáles datos son más sorprendentes o impactantes? ¿Cuáles características nuevas de Rovira conoció?

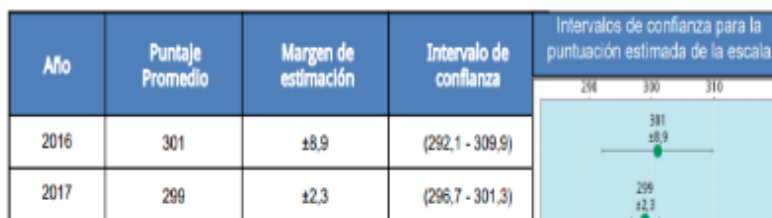
*“Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el Universo”*

*-Galileo Galilei*

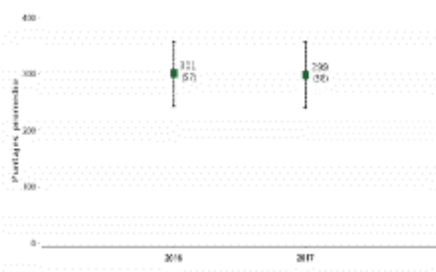
**Fuente:** de los Autores

## Anexo D. Reporte histórico de comparación para el grado tercero y quinto en matemáticas para los años 2016-2017.

3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, tercer grado



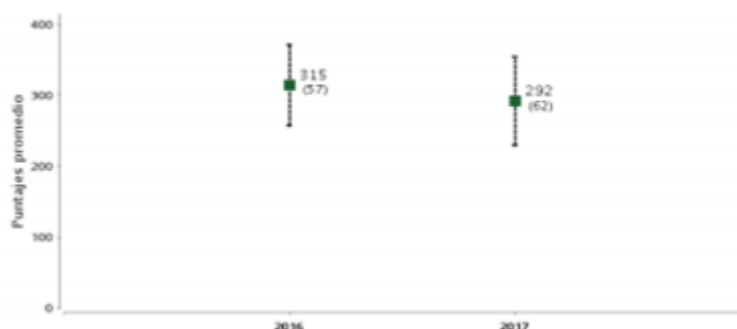
4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, tercer grado



3. Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en matemáticas, quinto grado



4. Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en matemáticas, quinto grado



Fuente: del Icfes

## Anexo E. Evidencias fotográficas



Ubicación de estudiantes para pre test





Explicación de secuencia didáctica a los estudiantes grado 5.C.



Salón de clase con niños de 5. C.



Practica de tema dirigido por los docentes sobre la secuencia didáctica




Estudiantes del grado 5. C. haciendo relacion de las fracciones con material concreto.



Estudiantes del grado 5. C. en explicacion de la secuencia didactica con el area de sistemas

**Fuente.** Autores

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br>Universidad<br>del Tolima | <b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE<br/>USUARIOS</b><br><br><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL<br/>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | Página 1 de 3                              |
|  |   | Código: GB-P04-F03                         |
|  |   | Versión: 03                                |
|  |   | Fecha Aprobación:<br>15 de Febrero de 2017 |

Los suscritos:

|                                |            |          |
|--------------------------------|------------|----------|
| LUIS OLIVER BARRAGÁN ALVIS     | con C.C N° | 5992684  |
| MIGUEL ANTONIO MURILLO FANDIÑO | con C.C N° | 93390918 |
| _____                          | con C.C N° | _____    |
| _____                          | con C.C N° | _____    |
| _____                          | con C.C N° | _____    |

Manifiesto (an) la voluntad de:

**Autorizar**

☒

**No Autorizar**

☐

**Motivo:** \_\_\_\_\_

La consulta en físico y la virtualización de **mi OBRA**, con el fin de incluirlo en el repositorio institucional de la Universidad del Tolima. Esta autorización se hace sin ánimo de lucro, con fines académicos y no implica una cesión de derechos patrimoniales de autor.


Manifestamos que se trata de una OBRA original y como de la autoría de LA OBRA y en relación a la misma, declara que la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, se encuentra, en todo caso, libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio).

Por su parte la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA se compromete a imponer las medidas necesarias que garanticen la conservación y custodia de la obra tanto en espacios físico como virtual, ajustándose para dicho fin a las normas fijadas en el Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad, en la Ley 23 de 1982 y demás normas concordantes.

La publicación de:

|   |                                     |                 |                          |                           |                          |
|---|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Trabajo de grado  | <input checked="" type="checkbox"/> | Artículo        | <input type="checkbox"/> | Proyecto de Investigación | <input type="checkbox"/> |
| Libro   | <input type="checkbox"/>            | Parte de libro  | <input type="checkbox"/> | Documento de conferencia  | <input type="checkbox"/> |
| Patente   | <input type="checkbox"/>            | Informe técnico | <input type="checkbox"/> |                           |                          |
| Otro: (fotografía, mapa, radiografía, película, video, entre otros) |                                     |                 |                          |                           | <input type="checkbox"/> |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <br>Universidad<br>del Tolima | <b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE<br/>USUARIOS</b><br><br><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL<br/>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | Página 2 de 3                              |
|  |   | Código: GB-P04-F03                         |
|  |   | Versión: 03                                |
|  |   | Fecha Aprobación:<br>15 de Febrero de 2017 |

Producto de la actividad académica/científica/cultural en la Universidad del Tolima, para que con fines académicos e investigativos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad del Tolima. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca Rafael Parga Cortes de la Universidad del Tolima.

De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1982 en los artículos 30 “...**Derechos Morales. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable e irrenunciable**” y 37 “...**Es lícita la reproducción por cualquier medio, de una obra literaria o científica, ordenada u obtenida por el interesado en un solo ejemplar para su uso privado y sin fines de lucro**”. El artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “**los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores**” y en su artículo 61 de la Constitución Política de Colombia.

- Identificación del documento:

Título completo: **SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES**

- Trabajo de grado presentado para optar al título de:

**MAGISTER EN EDUCACIÓN**

- Proyecto de Investigación correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

---

- Informe Técnico correspondiente al Programa (No diligenciar si es opción de grado “Trabajo de Grado”):

---

- Artículo publicado en revista:


---

- Capítulo publicado en libro:

---

- Conferencia a la que se presentó:

---

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br>Universidad<br>del Tolima | <b>PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DE USUARIOS</b><br><br><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | Página 3 de 3                              |
|  |   | Código: GB-P04-F03                         |
|  |   | Versión: 03                                |
|  |   | Fecha Aprobación:<br>15 de Febrero de 2017 |

Quienes a continuación autentican con su firma la autorización para la digitalización e inclusión en el repositorio digital de la Universidad del Tolima, el:

Día: **10** Mes: **SEPTIEMBRE** Año: **2018**

Autores:

Firma

Nombre: **LUIS OLIVER BARRAGÁN ALVIS**

C.C. **5992684**

Nombre: **MIGUEL ANTONIO MURILLO FANDIÑO**

C.C. **93390918**

Nombre:

C.C.

Nombre:

C.C.

El autor y/o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.